T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ

FABRİKA OTOMASYON TEST ÜNİTESİ

ANKARA, 2009

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).

- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.

- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.

- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.

- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. GÖRÜNTÜ İŞLEME PROGRAMI (FRAMEWORK) 3
1.1. FrameWork Kullanıcı Arayüzünün Kurulumu 3
1.2. Akıllı Görüntü Sensörünün Donanım Kurulumu 4
1.3. Akıllı Görüntü Sensörüyle Bağlantı 6
1.4. Varlık/Yokluk Soft Sensörleri 18
1.5. Yoğunluk Sensörü 21
1.6. DVT Emulatör 22
1.6.1. Emulatorü Başlatmak 23
1.6.2. Bir Dizi Resmi Oynatmak 23
1.6.3. Resim Açmak 24
1.6.4. Uygulama Oluşturma 25
1.7. Framework Kullanıcı Arayüzü–Kameraya Bağlanma 25
1.7.1. Main Menu (Ana Menü) 26
1.7.2. Expanded Toolbar (Genişletilmiş Araç Çubuğu) 28
1.7.3. Soft Sensör Toolbar (Soft Sensör Araç Çubuğu) 28
1.7.4. Result Panel (Sonuç Paneli) 29
1.7.5. Status Bar (Durum Çubuğu) 29
UYGULAMA FAALİYETİ 30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 31
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 32
2. TERMOMETRE VE HİDROMETRENİN POZİSYON AYARLARININ YAPILMASI 32
UYGULAMA FAALİYETİ 39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 40
MODÜL DEĞERLENDİRME 41
CEVAP ANAHTARLARI 42
KAYNAKÇA 43

AÇIKLAMALAR

KOD	**523EO0405**
ALAN	**Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Mekatronik Teknisyenliği**
MODÜLÜN ADI	**Fabrika Otomasyon Test Ünitesi**
MODÜLÜN TANIMI	Fabrika otomasyon test ünitesinin kullanabildiği, bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Fabrika Otomasyon Montaj Ünitesi modülünü almış olmak
YETERLİK	Görüntü işleme programını kullanabilmek ve termometre ile hidrometrenin pozisyon ayarlarını yapabilmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Fabrika içindeki otomasyon sisteminde var olan test modülünü kontrol edebileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Görüntü işleme programını doğru olarak kullanabileceksiniz. **2.** Termometre ve hidrometrenin pozisyon ayarlarını doğru olarak yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Fabrika otomasyon laboratuvarı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülde sizlere fabrika otomasyon test ünitesi verilmeye çalışılmıştır.

Gelişen teknolojik buluşlar o kadar hızlı bir hâle gelmiştir ki kısa bir süre önce hazırlanan kaynaklar bile artık eskimeye başlamıştır. Bu yüzden elektrik-elektronik-bilgisayar-otomasyon alanlarında çalışan teknik personelin sürekli araştıran, gelişime açık ve yenilikleri seven yapıda olması gerekmektedir.

Fabrika otomasyon test ünitesi; teknolojiyi sonuna kadar kullanan, elektrik-elektronik-bilgisayar ve mekaniği bütünleşik olarak sistem içinde bulunduran bir yapıya sahiptir. Bu yüzden fabrika otomasyon ile ilgilenen teknik personelin bu alanların temel ve orta düzey bilgiye sahip olmaları gerekmektedir.

Bu modül ile birlikte sizler de büyük bir okyanusa açılmış olacaksınız. Karmaşık olması, zor olduğu anlamını taşımamaktadır. Dikkatli, sabırlı, düzenli, planlı bir çalışmayla bu modül içindeki uygulamaları başarabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Görüntü işleme programını doğru olarak kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Görüntü işleme programı denilince ne anladığınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

1. GÖRÜNTÜ İŞLEME PROGRAMI (FRAMEWORK)

FrameWork programını bilgisayarınıza kurmak için gerekli olan donanım yeterlikleri şu şekildedir.

- **400 MHz Pentium sınıfı bilgisayar:** En iyi sonuçlar için bilgisayarınızda Windows 2000 veya Windows'un daha sonraki bir versiyonunu kullanmanız iyi sonuçlar verecektir. Ancak Windows 98 veya Windows NT. Minumum 128 MB RAM Windows platformları da işe yarayacaktır. Daha hızlı bir işlemci, FrameWork kullanıcı arayüzünde doğrudan daha hızlı görüntü güncellemesi sağlayacaktır.

- **Kullanılabilir boşluk:** FrameWork, minumum 30 MB hard disk alanı gerektirmektedir.

- **Eternet kartı:** Entegre RJ-45 jaklı 10/100 mega bit Eternet kartı kullanılmak iyi sonuçlar verecektir. Laptop bilgisayarlar için CardBus teknolojisine sahip bir Eternet kartı tavsiye edilmektedir.

1.1. FrameWork Kullanıcı Arayüzünün Kurulumu

İzlenecek adımlar aşağıdaki gibidir.

- FrameWork CD'sini takınız. FrameWork kurulumu otomatik olarak başlar. Ancak CD otomatik olarak çalışmazsa aşağıdaki adımları izleyiniz.
- "Start" (başlat) menüsünden "Run"ı (çalıştır) seçiniz.
- D:\setup.exe (D sürücüsü için CD-ROM'unuzda hangi harf kullanılıyorsa onu yazınız.) ve "Enter"a basınız.
- Ekran üzerindeki kurulum talimatlarını takip ediniz.

Kurulumun ardından FrameWork "C:\Program Files\dvt\FrameWork2x" dizininde kalacaktır (Kullanıcının dizin yerleşimi için varsayılan seçimini kabul ettiği varsayılacaktır.). FrameWork kullanıcı arayüzü dosyasının adı "Fwk.exe" dir ve bellenim dosyaları DVT seri numaralarını gösteren bir sayısal uzantı (bağlantılı olduğu donanım platformu ile) ile biter.

Örneğin, bir Legend 542C sisemi için FrameWork 2.6.1. parti için bellenim dosyasının adı "fwk261.542C"dir. Bu bellenim dosyaları, akıllı görüntü sensörüne yüklenmesi gereken kodu kapsar. Bunlar, tüm hesaplamaların yer aldığı akıllı görüntü sensöründe kalan FrameWork'ün bir parçasıdır.

1.2. Akıllı Görüntü Sensörünün Donanım Kurulumu

Bu bölümde akıllı görüntü sensörüne yapılan fiziksel bağlantılar açıklanmaktadır. Sistemin çalıştırılması, bağlantı kablolarının bağlanması ve I/O koparma levhasının bağlanmasını içermektedir.

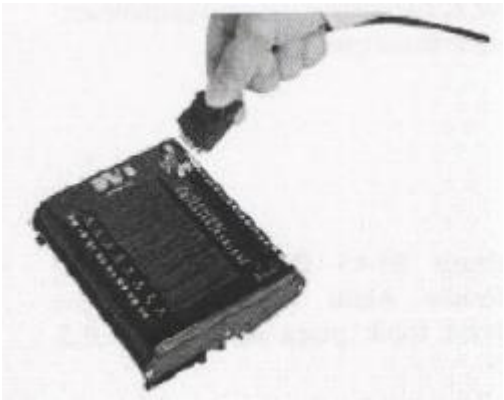
Anahtarlı RJ-45 dijital I/O ve güç kablosunu Şekil1.1'deki gibi akıllı görüntü sensörüne bağlayınız (Legend serisi 500 için kullanılan kablonun bir ucunda erkek 15 pin yüksek yoğunluklu DB alt-konnektör ve diğer ucunda da bir anahtarlı 10 pin RJ-45 konnektör bulunur.).

Şekil 1.1: Güç kablosunun akıllı görüntü sensörüne bağlantısı

Şekil 1.2'deki gibi RJ-45 Eternet kartını bağlayınız (Eternet kablosunun diğer ucunu doğrudan bilgisayara bağlıyorsanız ya bir ara Eternet kablosu ya da bir ara konektör kullanınız.).

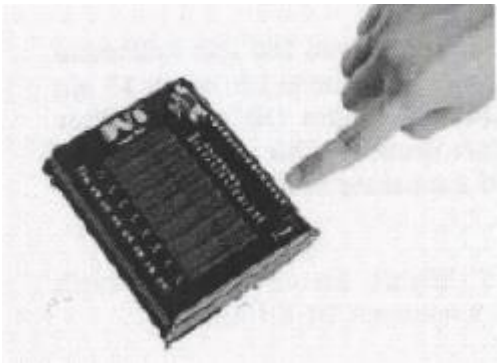
Şekil 1.2: Eternet kablosunun bağlantısı

Dijital I/O'nun diğer ucu ve güç konektörünü DVT I/O koparma levhasına bağlayınız (Şekil 1.3). Eğer koparma levhası kullanmayı planlamıyorsanız konektörü 15 pin kablodan kesiniz ve doğrudan güce ve I/O girişine bağlayınız.



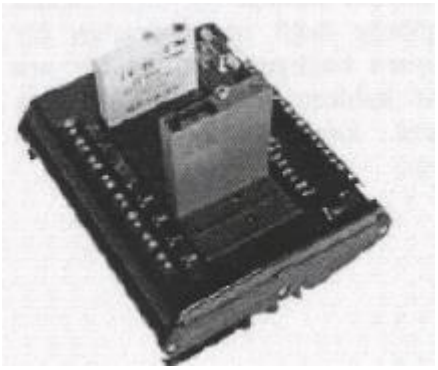
Şekil 1.3: Güç konektörünün DVT I/O koparma levhasına bağlantısı

Şekil 1.4'teki gibi son 3 vidalı terminali kullanarak DVT I/O koparma levhasına 24V DC bir güç kaynağı bağlayınız (Laboratuvar kullanımı için DVT'den güç kaynağı tedarik edilebilir. Bu güç kaynağı DVT I/O koparma levhası üzerindeki güç jakını kullanır.).



Şekil 1.4: DVT koparma levhasının güç kaynağına bağlantısı

İzolasyon koparma levhası iki terminal dizisi içerir. Biri doğrudan akıllı görüntü sensörüne bağlanan, diğeri de opto-izolasyon modüllerinin kullanımına olanak sağlayan dizidir. Şekil 1.5'teki sağdaki port I/O, strob ve güç terminalleri içermektedir. Bu port üzerindeki I/O hatları, izolasyona gerek olmadığında kullanılmalıdır.



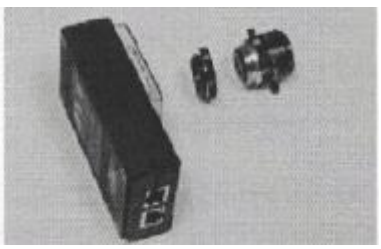
Şekil 1.5: I/O bağlantıları

Sol kenardaki ikinci port, izolasyon modülleri ile bağlantılı kullanılacak olan I/O bağlantılarına sahiptir. İzolasyon modülleri kullanılmadığı sürece bu terminallar aktif değildir. Kullanıcılar, hangi hatların izolasyon gerektirdiğine karar vermeli ve yalnızca o hatlar için ilgili modülleri (giriş veya çıkış) kurmalıdır.

Akıllı görüntü sensörünü çalıştırınız ve sistemin yüklenmesini bekleyiniz. Yükleme işlemi sona erdiğinde statü lambasında sürekli bir yeşil ışık yanar (Şekil 1.6).

Şekil 1.6: Akıllı görüntü sensörünün çalıştırılması

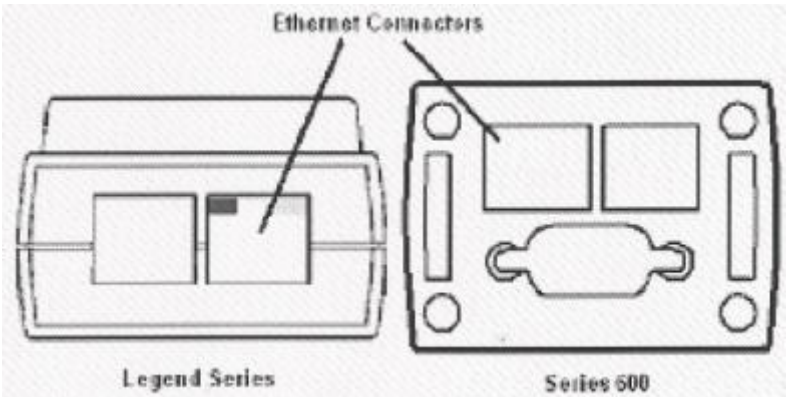
Kameranıza bir lens bağlayınız. Eğer C yuvalı bir lens kullanıyorsanız, 5 mm bir adaptör kullanmanız gerekecektir. Eğer CS yuvalı lensiniz varsa adaptöre gerek duymazsınız (Şekil 1.7).



Şekil 1.7: Kameraya lens bağlantısı

1.3. Akıllı Görüntü Sensörüyle Bağlantı

Legend serisi, 500 veya seri 600'ün üzerindeki RJ-45 bağlantısı, akıllı görüntü sensörü ve FrameWork yazılımının yürütüldüğü bir bilgisayar (PC) arasında bağlantı kurmak üzere tasarlanmıştır. Bunu yapmak için bir bilgisayarın TCP/IP protokolünü çalıştıran bir eternet ağ kartı olmalıdır. Şekil 1.8'de akıllı görüntü sensörlerinde konektörlerin nerede yer aldığı görülmektedir.



Şekil 1.8: Akıllı görüntü sensörlerinde konnektörün yeri

DataMatrix (veri matrisi) soft sensörleri üzerinde, bu aletleri daha güçlü hâle getirecek, işlem zamanını azaltacak ve kod tipinin (aydınlık geri planda karanlık ve karanlık geri planda aydınlık) otomatik olarak ortaya çıkarılmasına olanak verecek bazı yenilikler yapılmıştır. Ayrıca soft sensörleri bir de SnowFlake okuyucu eklenmiştir. SnowFloke diğer iki boyutlu koddur.

FrameWork 2.6'da başlamak üzere 1 boyutlu okuyucu soft sensörler üç yeni bir boyutlu kod tipini okuyabilmektedir. POSTNET, RSS-14 ve kod 93. ayrıca yeni alan tabanlı soft sensör bulunmaktadır. 1 boyutlu okuyucu soft sensörün bu varyasyonu, çok fazla rotasyon olmadığı sürece alan içinde herhangi bir yerde bulunan bir barkodu bulup barkodlamak için ilgilenen bir bölgeyi tarar.

Renk öğrenmek için geliştirilmiş seçenekler, kullanıcıların dijital yeniden öğrenme sinyali aracılığı ile veya elle bazı öğrenme yöntemlerinden birini yerine getirmelerine olanak verir.

FrameWork 2.6'dan başlamak üzere, bir akıllı görüntü sensörüne bir uygulama FrameWork'ün çalıştırılması için bir komut satırı ile bir sistem dosyası yüklemek mümkündür. Bu FrameWork'ü non-GUI modunda çalıştırır.

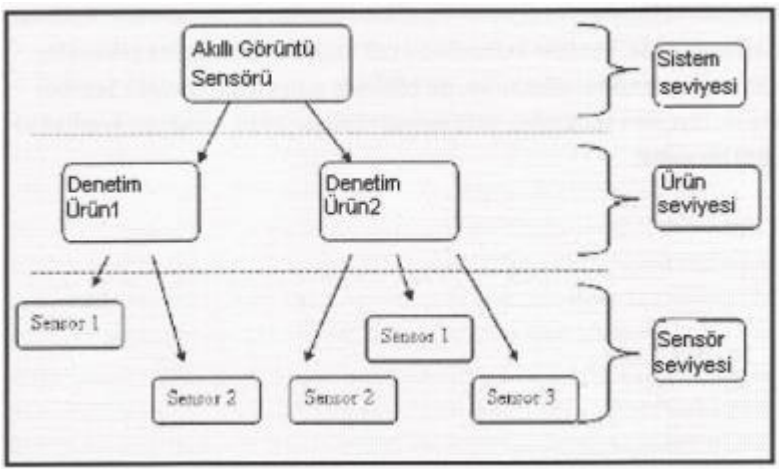
Unutulmaması gerekir ki bu kamerada depolanmış bir önceki sistemin yerine geçer ve yeni istemi flash hafızasına kaydeder. Kullanıcı sık sık flash hafızasını geri getirmek zorunda kalabileceğinden bu işlem arada sırada yapılmalıdır.

Ayrıca akıllı görüntü sensöründen bilgisayara sistem doslarını yüklemek de mümkündür. FrameWork'ün çalıştırılması için komut satırı aşağıdaki gibidir:

fwk.exe-CreateSystemFile IPAddressOFSensor PathToTheSystemFileToCreate

Şekil 1.9: Akıllı görüntü sensörü

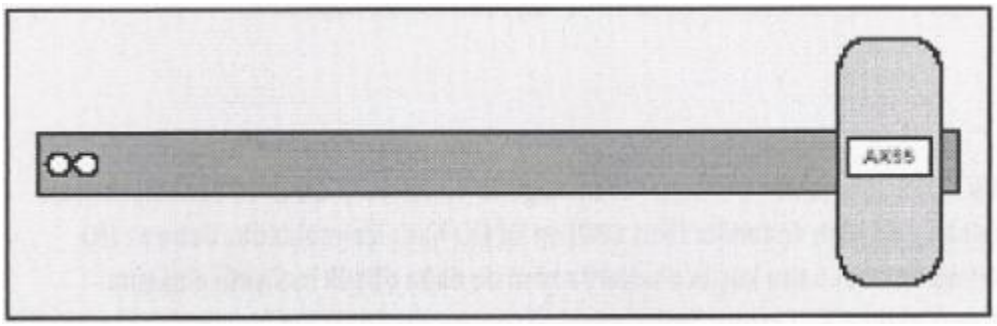
Şekil 1.9'da gösterilen akıllı görüntü sensörleri, görüntü alıp bu görüntülerin iyi bir görüntü olup olmadığına karar vermek için kullanıcı tanımlı parametrelere dayanarak analiz eder. Akıllı görüntü sensöründen gelen bu çıktıya dayalı olarak kullanıcı gerekli önlemleri alabilir (bir bölümün reddedilmesi, üretim işleminin ayarlanması gibi). Şekil 1.10, akıllı görüntü sensörünün iç bileşenleri ile belirlenen hiyerarşik ağacı göstermektedir.



Şekil 1.10: Akıllı görüntü sensörü içindeki hiyerarşik düzen

En üst seviyede sistem parametrelerini görmekteyiz. Bu parametreler, akıllı görüntü sensörünün aldığı her denetim için ortaktır, belli bir denetimin değil de akıllı görüntü sensörünün genel durumunu etkiler. Daha sonra, ürün seviyesinde kullanıcı spesifik bir denetimi etkileyen parametreleri değiştirebilir (ışıklandırma gibi). Esasında bir ürün bir denetimle doğrudan bağlantılıdır; bu nedenle ürün parametreleri akıllı görüntü sensörünün çektiği denetimlerden yalnızca birini etkiler. Son olarak sensör seviyesinde, kullanıcı birtakım sensör parametrelerini ayarlayabilir. Her bir sensör denetimin bir parçasını gerçekleştirir; her bir denetimin tüm parçaları burada tanımlanır. SoftSensörler denetim görevleri ile bağlantılıdır.

Bu işlevselliği göstermek için bir örnek ile çalışalım. Şekil 1.11'de gösterilen parça denetlenecektir. İlk olarak sol uçtaki deliklerin dikey olarak ortalandığını, belli bir mesafe uzaklıkta olduğunu ve belli bir çapta olduğunu doğrulamamız ve sağ uçtaki etiketin ortalanmış, hizalanmış olduğunu ve doğru kodu içerdiğini teyit etmemiz gerekir. Son olarak her denetimden gelen spesifik veriler, ModBus bağlantıları kullanılarak akıllı görüntü sensöründen gönderilmelidir. Akıllı görüntü sensörleri içinde ürünlerin bulunması, bu görevi kolaylaştırır. Denetimler, parçanın sol ucundan yapılanlar ve parçanın sağ ucunda yalpılanlar olarak iki gruba ayrılır. Bu da kullanıcının parça bir taşıyıcı içinde soldan sağa hareket ettikçe akıllı görüntü sensörünün iki kez çalıştırılmasına olanak verir. İlk çalıştırma, sol uç akıllı görüntü sensörünün önünde iken gerçekleşirken ikinci çalıştırma da sağ uç akıllı görüntü sensörünün önünde iken gerçekleşir.



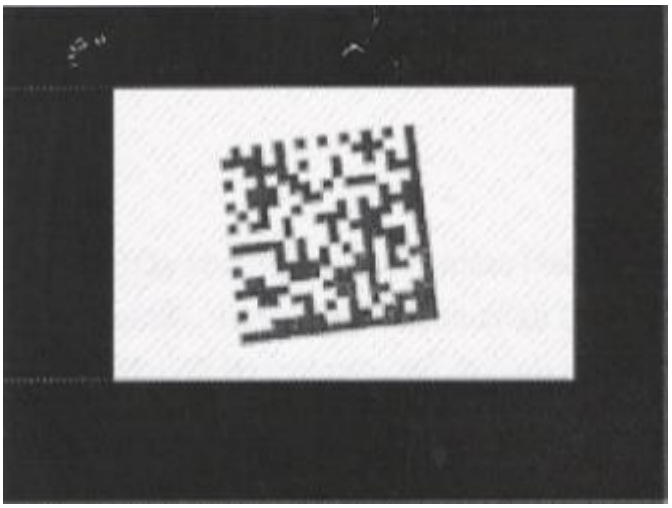
Şekil 1.11: İki farklı denetimde analiz edilecek olan örnek parça

Bu, hem sürece modülerlik katar hem de daha net bir denetime olanak verir çünkü bir parça üzerine odaklanılabilmektedir (zoom). Parçanın tamamını tek bir görüntü içinde görmeye gerek yoktur. Denetimler daha sonra ürünlere ayrılırlar. Bir ürün parçanın sol ucunu denetlerken diğer bir ürün de sağ ucu denetleyecektir. Parçada bir sorun olup olmadığını belirlemek için bu ürünler bir dizi soft sensörler kullanır. İlk ürün için denetimi gerçekleştirmek için hem matematik hem de ölçüm soft sensörlerine gerek vardır. İkinci ürün için yine matematik ve ölçüm soft sensörlerine ihtiyaç vardır ve bu durumda bir de etiket okuyucu soft sensör gerekmektedir. Son olarak, veriyi göndermek için bağlantılar, sistem düzeyinde bir parametre ayarlanmalıdır. Yapılan denetime bakılmaksızın bir veri transferi gerçekleşecektir.

Bazı uygulamaların tüm görüntüyü işlemesi gerekmeyebilir; yalnızca bir kısmını işlemek yeterlidir (eğer denetlencek parça sabir bir biçinde yerleştirilmişse). Akıllı görüntü sensörleri, kullanıcının görüntü içinde spesifik bir pencere seçmesine olanak verir, böylece yalnızca o pencere kazanılmış olur.

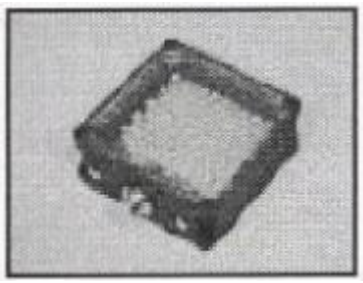
Toplam denetim zamanının bir kısmı, görüntünün elde edilmesi içindir. 640x480 piksel çözünürlüğe sahip akıllı görüntü sensörü CCD'sinin görüntüyü CCD'den hafızaya transfer edilmesi yaklaşık 13 m sürer. Bu süre, elde edilen piksel sayısı ile orantılıdır. Örneğin denetim penceresinin 320 x 240 piksele düşürülmesi edinim zamanını orijinal değerinin yaklaşık ¼'üne düşürür.

Not: 520 sistemi için sayısallaşan alan kullanıcı tarafından belirlenen kısmi görüntü koordinatlarına tekabül etmektedir. 530 ve 540 sistemleri üzerinde görüntü penceresinin solundaki alan Şekil 1.12'de kesik çizgilerle gösterildiği şekilde sayısallaşacaktır. Bu, 542C, 544 ve 544C sistemleri için kullanıcı tarafından girilen edinim penceresinin hem sağındaki hem de solundaki bölgeler için doğrudur.



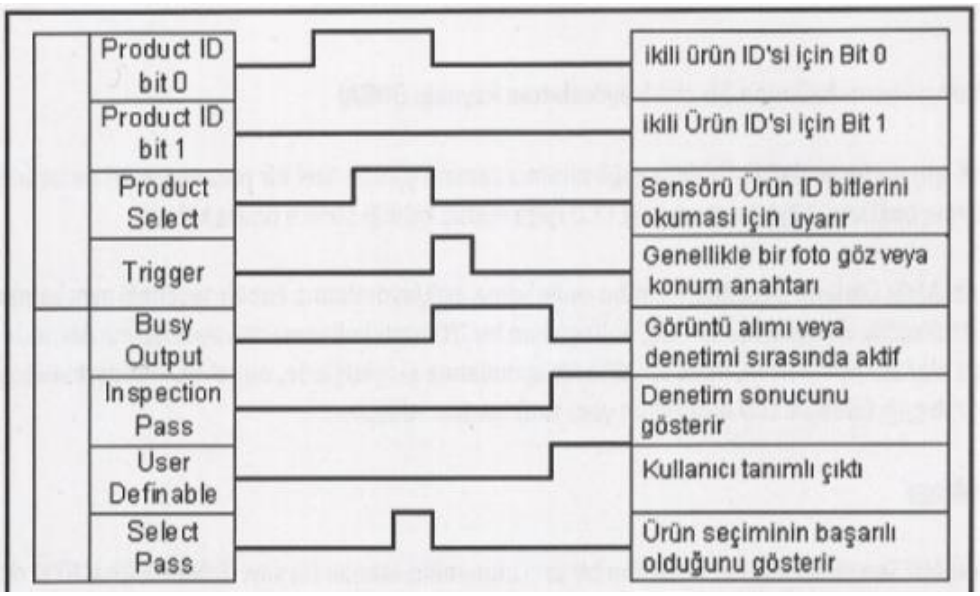
Şekil 1.12: 530 ve 540 sistemleri için kısmi edinim penceresi

Aydınlatma sinyali sayısal bir çıktıdır ve normal olarak bir Legend serisi 500 akıllı görüntü sensöründe pin 8 ve seri 600 akıllı görüntü sensöründe pin 12 olarak ayarlanır. Parça numaraları IDxx şeklinde olan DVT'den gelen strob (elektronik flash) ışık kaynakları elektronik flash aydınlatma sinyalini kullanmak üzere tasarlanmıştır (Şekil 1.13).



Şekil 1.13: Strob çıktısını kullanabilen bir strob aydınlatma kaynağı (IDRA)

Dijital olarak bir ürünün seçilmesi basit bir işlemdir. Aşağıdaki prosedürü gösteren bir diyagram için Şekil 1.14'e bakınız. İlk olarak, "ürün ID girdisi" (Product ID Input) hattına bir ürünün ID sayısının ikili bit özelliğini ayarlayınız. Ürün ID bitleri yüklendiğinde (Bu durumda ID'si 1 dir ki bu da 2 basamaklı kod olarak 01'e denk gelmektedir.), ürün seçimi hattı aktif hâle gelir. Bu, akıllı görüntü sensörüne ürün ID bit hatlarından veri bitlerini okumasını anlatır. Bu sinyal sisteme gönderildiğinde başarılı/başarısız işlemini gösteren bir yanıt okunacaktır. Kullanıcıyı dijital seçim işleminin başarısı veya başarısızlığı konusunda uyarmak için iki çıktı atanmaktadır. Ürün Seçimi Başarılı (Product Select Pass) ve Ürün Seçimi Başarısız (Product Select Fail) ifadelerinden birinin okunması, ürün seçiminin başarısının belirlenmesi için yeterlidir.



Şekil 1.14: Ürün seçimi işleminin I/O zamanlaması

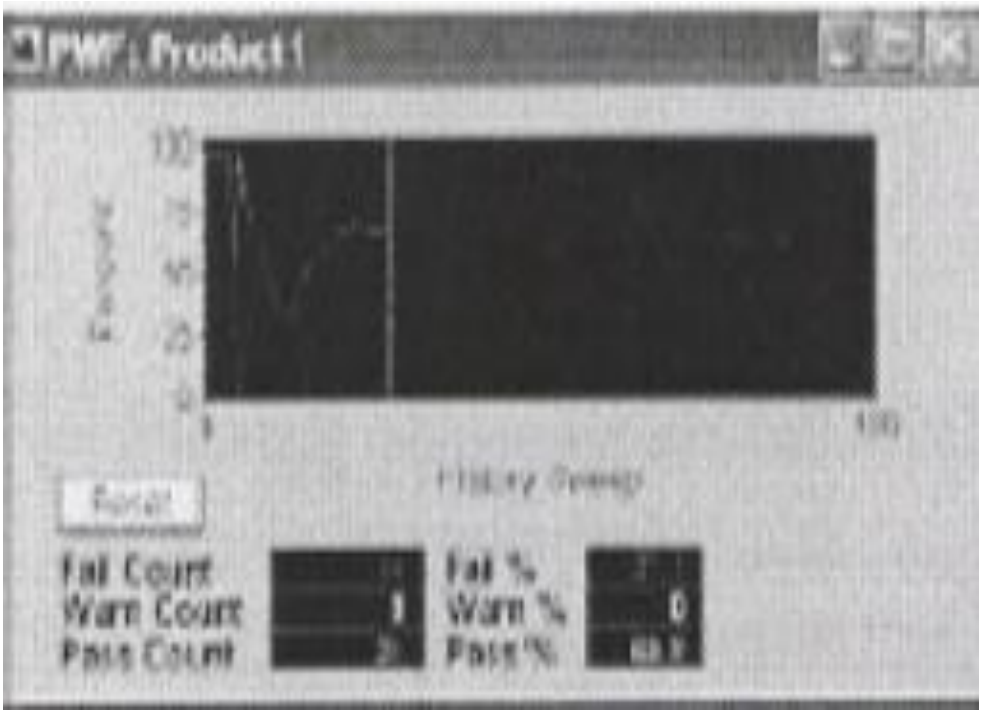
- **Ürün Grafikleri**

Ürün grafikleri, kullanıcıların sistemlerindeki hataları bulmalarına ve aynı zamanda da denetimler hakkında istatistiksel veri elde etmelerine yardımcı olur. Ürün seviyesinde mevcut grafikler şunlardır:

- Başarılı / Uyarı / Başarısız
- Sonuç Tablosu
- Denetim İstatistikleri
- Denetim Zamanları
- Dijital I/O

Bu özellikler, FrameWork kullanıcı arayüzünün birer parçasıdır ve akıllı görüntü sensöründe kalmaz.

Başarılı / Uyarı / Başarısız grafiği, denetim sonuçlarını sürekli olarak sayar. Başarısız, Başarılı ve Uyarı çıktılarının gerçek sayımlarını ve bu sayımların temsil ettiği toplam denetimlerin oranının bir göstergesi olarak gösterir. Grafik, denetleme sayısını yatay koordinat (X ekseni) ve denetim sonuçlarını işleyen oranlarını da dikey eksen (Y ekseni) olarak gösterir. Şekil 1.15'te bir Başarılı / Uyarı / Başarısız grafiği görülmektedir.

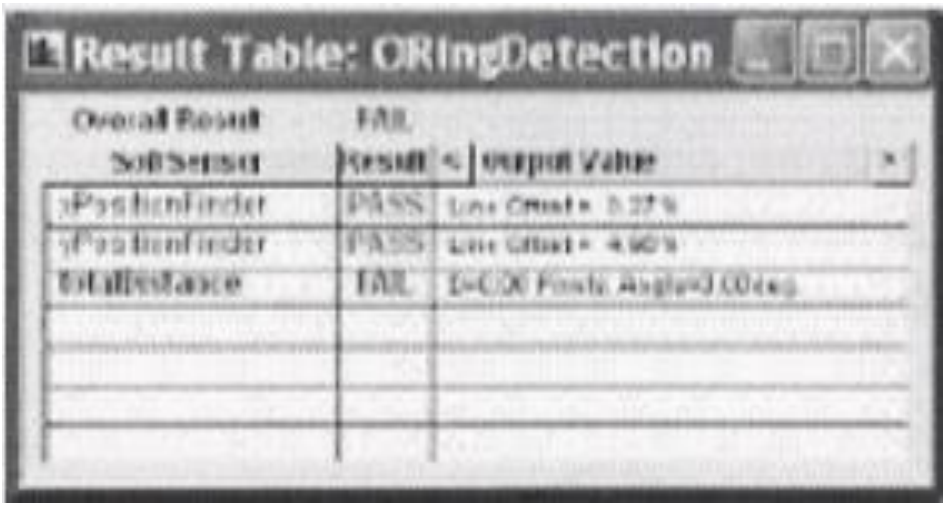


Şekil 1.15: Başarılı / Uyarı / Başarısız grafiği

Sonuç Tablosu, ürün içindeki tüm soft sensörlerin bir listesidir. Üç sütundan oluşur. Bunlar;

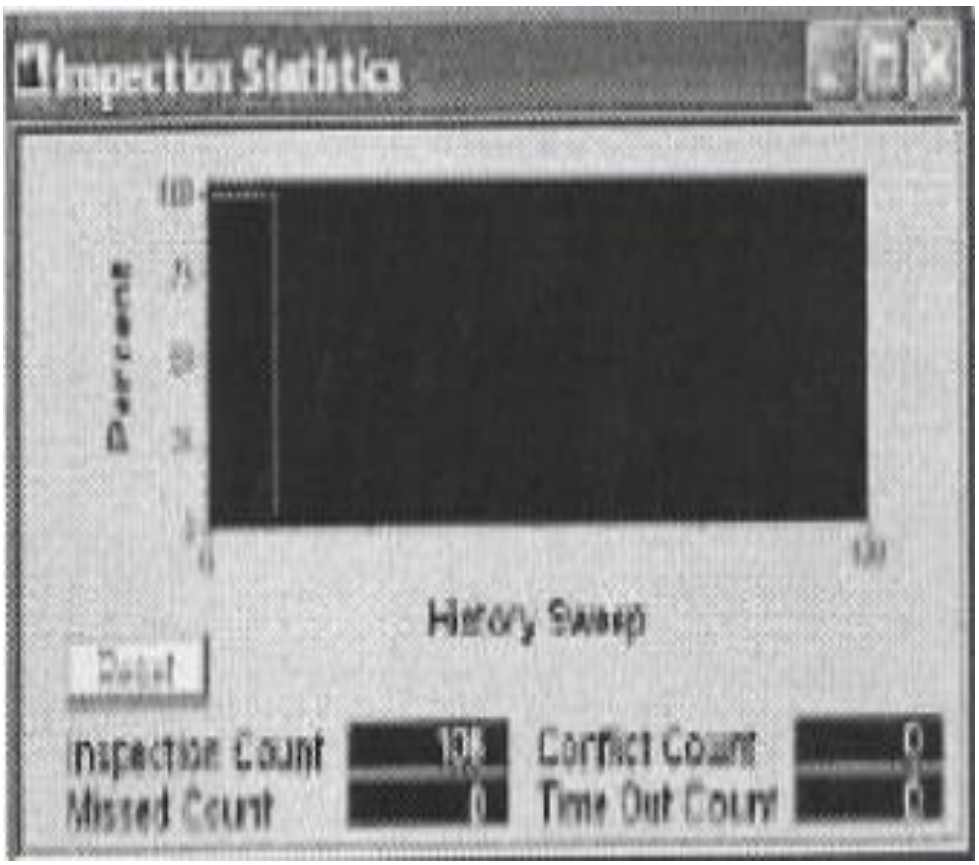
- Soft sensörün adı,
- Soft sensör için sonuç,
- Soft sensör hakkındadır.

Şekil 1.16'da örnek bir sonuç tablosu gösterilmektedir.



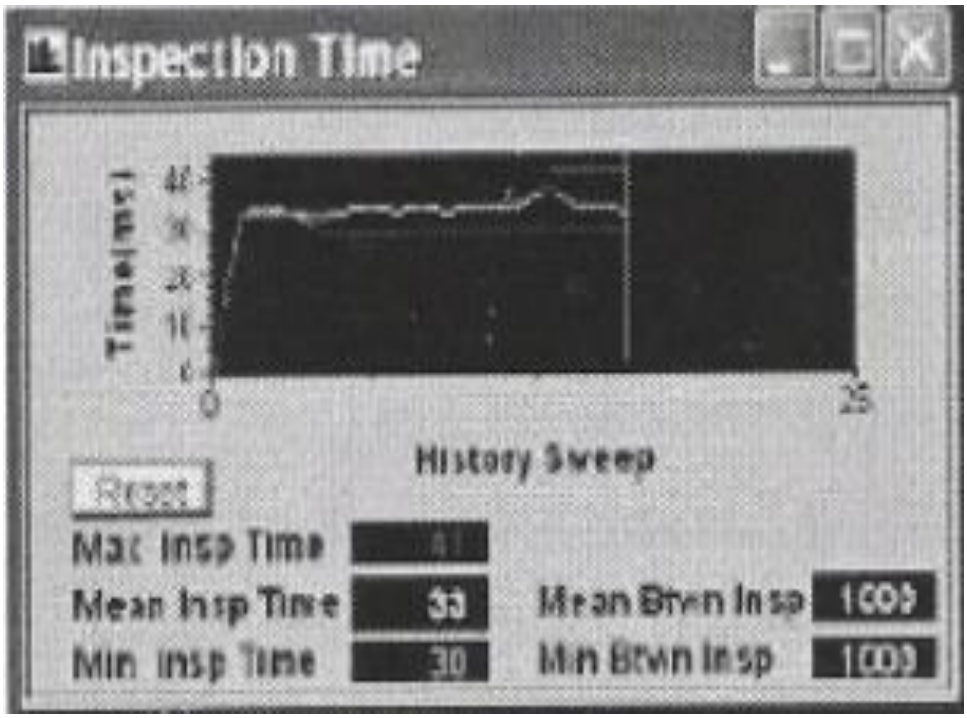
Şekil 1.16: Bir ürün için sonuç tablosu

Hataların giderilmesi için denetim istatistikleri grafiği özellikle faydalıdır. Bu grafik, toplam denetimlerin, zaman aşımına uğrayan denetimlerin ve çalıştırma alındığında alınamayan denetimlerin sayısını tutar. Son sayma tipi, kaynak çalıştırması ve kaçırılan sayı duruma gönderme yapmaktadır. Bu parametreler, kullanıcıların denetimle ne zaman bir zamanlama konusu olabileceğini belirlemelerine yardımcı olur. Şekil 1.17'de bir denetim istatistikleri grafiği verilmiştir.



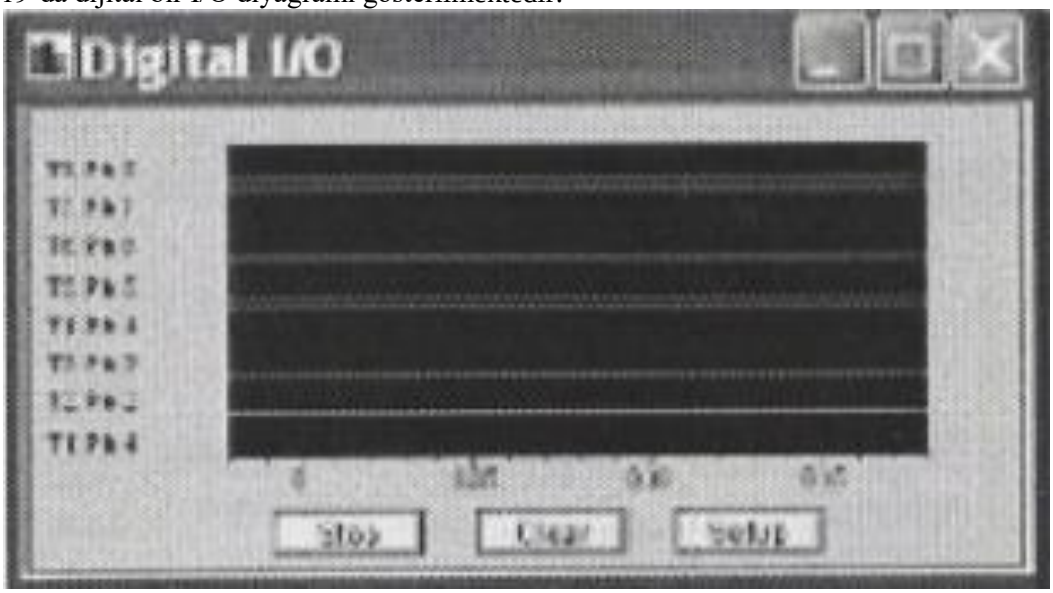
Şekil 1.17: Denetim istatistik grafiği

Denetim zamanları grafiği, çok önemli bir grafiktir. Maksimum ve minumum denetim zamanlarını ve her bir denetimin ne kadar sürdüğünü gösterir. Bu grafik, denetim için iki veya daha fazla yöntem test edildiğinde kullanılmalıdır. Genel olarak bir denetim yapmak için geçen zaman hayati önem taşımaktadır, bu nedenle belli bir denetim yapılması için farklı soft sensörlerinin kurulmasının ardından bu grafik, kullanıcıya hangi yöntemin en hızlı olduğunu anlatır. Şekil 1.18'de bu türden bir grafiğin ekran tutuşunu göstermektedir.



Şekil 1.18: Denetim zamanı grafiği

Son olarak, dijital I/O grafiği, bir osilaskop gibi çalışır. Sinyallerin ne zaman aktifleşeceğini ve ne zaman inaktifleşeceğini gösteren bir zamanlama diyagramı göstermek için zamanı yatay eksen (X ekseni) ve ayarlanabilir sekiz I/O hattını da dikey eksen (Y ekseni) olarak kullanır. Bu grafik, sorun giderme bağlantıları için oldukça faydalıdır. Şekil 1.19'da dijital bir I/O diyagramı gösterilmektedir.



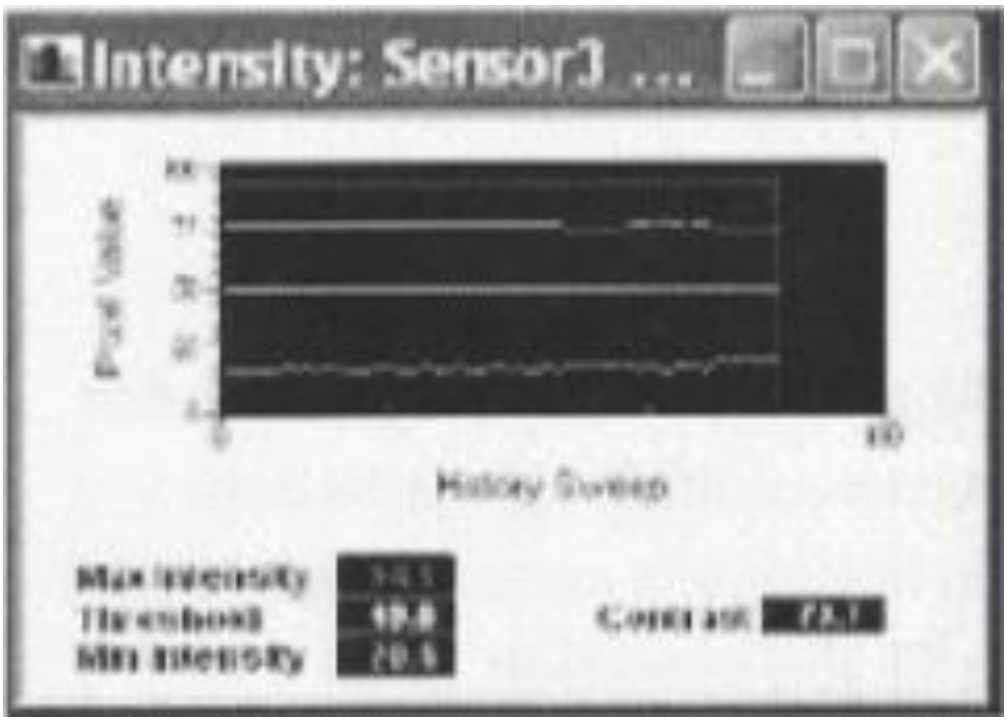
Şekil 1.19: Dijital I/O diyagramı

➢ **Soft sensör grafikleri**

Ürün seviyesinde olduğu gibi, FrameWork sensör seviyesi bilgilerini görüntülemek için grafikler sunar. Bu bilgi, sensöre özeldir. Sensör hakkında türle ilgili bilgi veya çok spesifik soft sensör bilgisi olabilir. İkincisi, kullanılan soft sensöre bağlıdır. Birinci ve en yaygın sensör grafiği, Başarılı / Uyarı / Başarısız grafiğidir. Ürün seviyesindeki eşi ile aynı amaca hizmet etmektedir ancak veri spesifik bir sensöre atıfta bulunmaktadır. Diğer soft sensör grafikleri, iki ana katagoride sınıflandırılabilir. Bunlar;

- Veri grafikleri,
- Görüntü grafikleridir.

Veri grafikleri, zaman içinde veri görüntüler. Yani yatay eksen (X ekseni) olarak denetimler ve dikey eksen (Y ekseni) olarak sensörden gelen bir dizi spesifik veri bulunmaktadır. Bu grafiklere ilişkin birkaç örnek; ölçüm, yoğunluk/eşik ve konumdur. Şekil 1.20'de bir yoğunluk/eşik grafiği gösterilmektedir. Grafikten zaman içinde değerlerde bazı değişiklikler gözlemlenebilir. Ancak mevcut değerler en altta görüntülenmektedir.

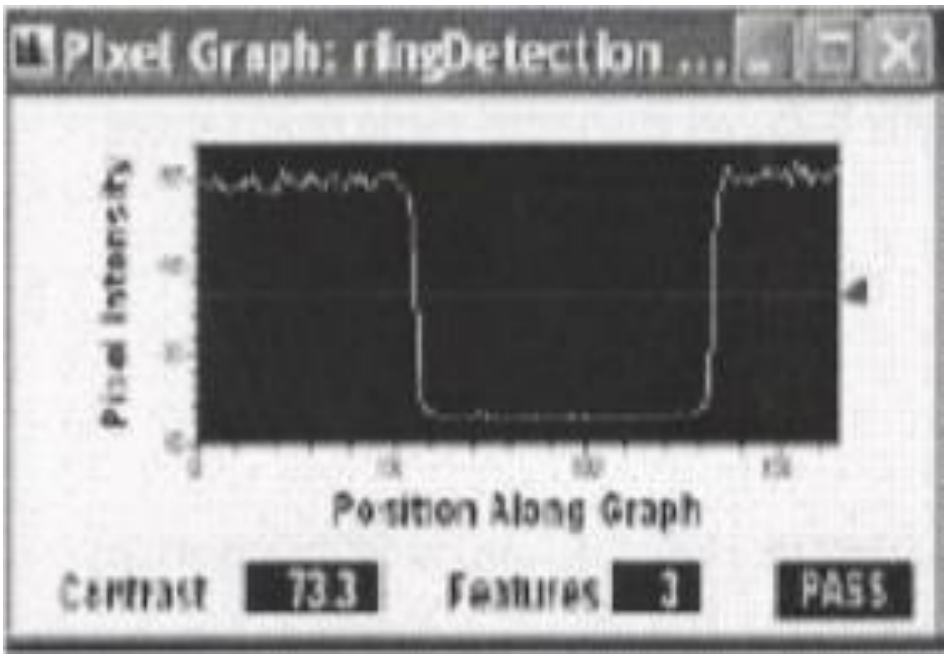


Şekil 1.20: Sensör tarafından analiz edilen alan hakkında spesifik bilgiyi gösteren yoğunluk / eşik grafiği

Görüntü grafikleri, kullanıcının bir eşik oluşturmasına yardımcı olan soft sensör tarafından analiz edilen alanların grafik olarak yorumlanmasıdır. Üç tür görüntü grafiği bulunmaktadır. Bunlar;

- Piksel grafiği,
- Histogram grafiği,
- Gradyan grafiğidir.

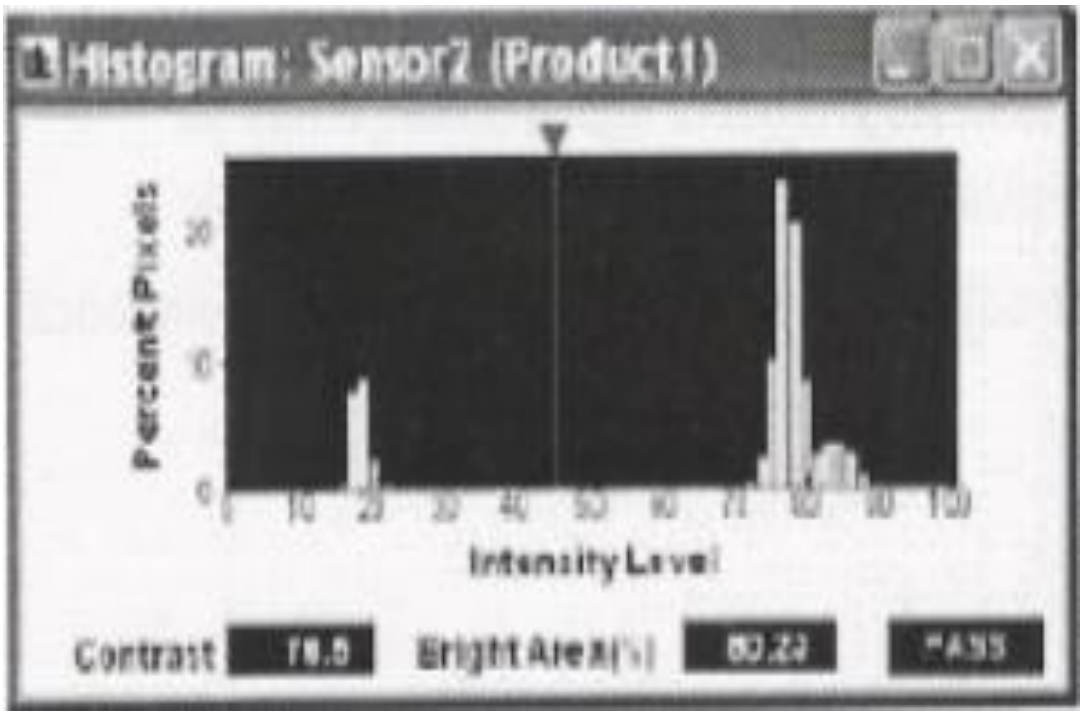
Piksel grafiği, bir soft sensör yolu hakkındaki bilgiyi görüntülemenin en basit yoludur. Soft sensör yolunu X ekseni, piksellerin yoğunluğunu da Y ekseni olarak kullanır. Yani X ekseninde görüntülenen dağılım, çizgi soft sensörünün merkezinden ucuna doğru geçerken Y eksenindeki dağılım, sıfır yoğunluğundan (siyah) 100'e (beyaz) geçmektedir. Şekil 1.21'de piksel uzunluğunda bir soft sensör için piksel grafiği gösterilmektedir.



Şekil 1.21: 165 piksel uzunluğunda bir çizgi soft sensörü için bir piksel grafiği örneği

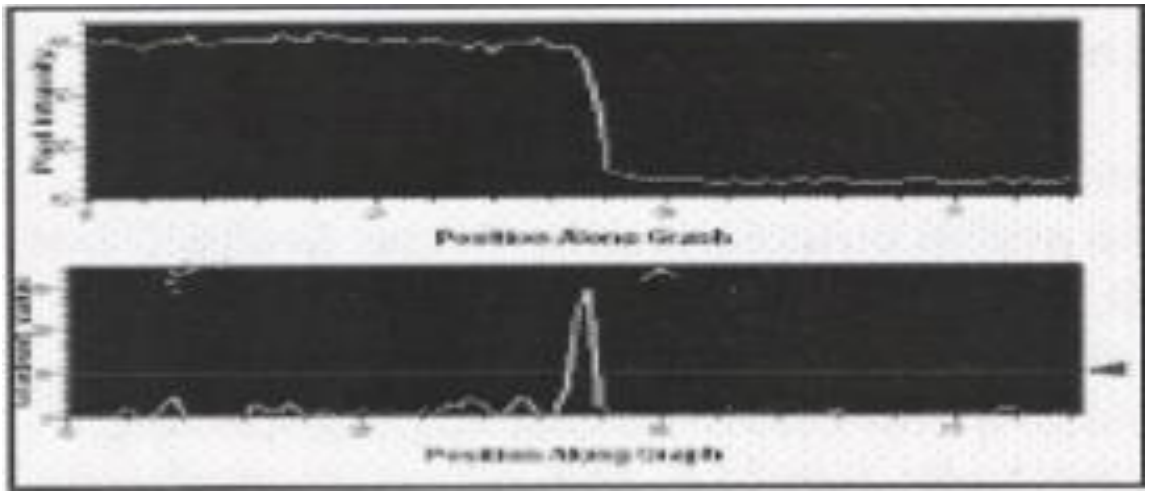
Grafikde de gösterildiği gibi, soft sensörün merkezine yakın olan yerlerdeki pikseller parlaktır (yüksek yoğunluklu), ardından koyu bir bölge görülmektedir, bu yüzden grafik düşük yoğunluklara düşer ve bundan sonra soft sensörün ucuna yaklaşıldıkça tekrar yüksek yoğunluklara doğru çıkar.

Histogramlar da piksellerin yoğunluğunu görüntülemek için kullanılır ancak çubuk (bar) grafik şeklindedir. Piksel grafiklerinden farklı olarak histogramlar, yoğunluk seviyelerini (0 ila 100 arası) yatay eksen olarak ve yüzde pikselleri de dikey eksen olarak kullanır. Yani, histogramlar, her bir yoğunluk seviyesinde bulunan piksel yüzdelerini görüntüler. Şekil 1.22'de bir yoğunluk soft sensörü için bir histogram göstermektedir. Histogram, arka planı ve gerçek kesiti temsil edebilecek iki iyi tanımlanmış piksel grubunu göstermektedir.



Şekil 1.22: Bir histogram ekran görüntüsü

Üçüncü görüntü grafiği de gradyan grafiğidir. Bu tür grafik planları, soft sensör yolu boyunca yoğınluk değerlerinde pikselden piksele farklılıklar gösterirler. Piksellerin gerçek yoğunluk değerlerini değil yalnızca değişikliklerini gösterir. Matematiksel olarak bu, piksel grafiğinin ilk türevinin mutlak değerini temsil eder. Şekil 1.23'te belli bir soft sensör için bir piksel grafiği ve bir gradyan grafiği göstermektedir.



Şekil 1.23: Bir soft sensör için piksel ve gradyan grafikleri

Gradyan grafiğinin piksel grafiğinin yoğunluk seviyelerinde en büyük değişimi gösterdiği yerde nasıl tepeye ulaştığına dikkat ediniz.

1.4. Varlık/Yokluk Soft Sensörleri

Soft sensörler yüzey hatlarının veya kenarların tespiti için temel kontroller yapar veya belirli bir alandaki veya çizgisel bir yoldaki piksellerin yoğunluk seviyesini analiz eder. Bu soft sensörler:

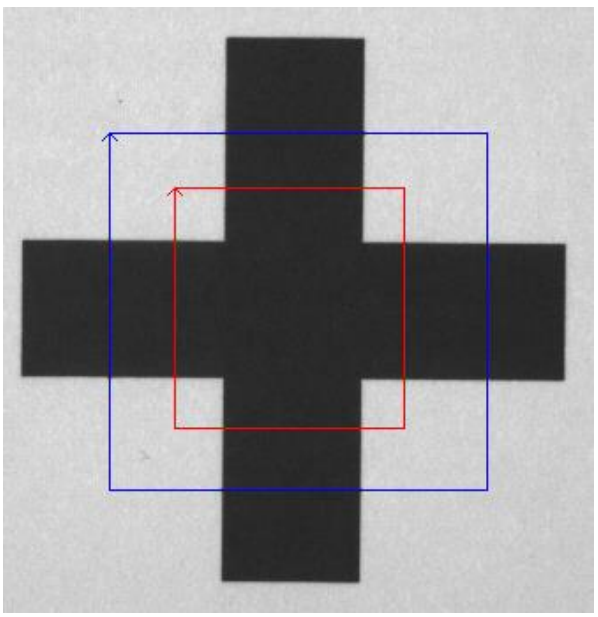
- **Edgecount soft sensör (kenar sayan sensörler):** Bu soft sensörler, parlak piksellerden mat piksellere (terside geçerlidir) geçişleri arayıp sayar.
- **Feature count soft sensor (yüzey hattı sayan sensörler):** Bu soft sensörler, Edgecount soft sensörlerin geliştirilmiş versiyonlarıdır. Yoğunluk geçişlerini tespit etmelerinin yanında, bu geçişler arasındaki bölgelerin boyutlarını da rapor eder.
- **Yoğunluk soft sensör:** Bu soft sensörler görüntünün belli bir bölgesindeki parlak piksellerin yüzdelik oranlarını hesaplar.

  - **Edge:** Koyuluktan açıklığa veya açıklıktan koyuluğa olan değişikliktir.
  - **Feature:** İki edge arasındaki bölge (açık veya koyu)dir.
  - **Light pixels:** Uyarlanabilir eşiğin üzerindeki pixellerdir.
  - **Dark pixels:** Uyarlanabilir eşiğin altındaki pixellerdir.

Soft sensör belirli edge veya feature'ı bulabilir.

Örnek

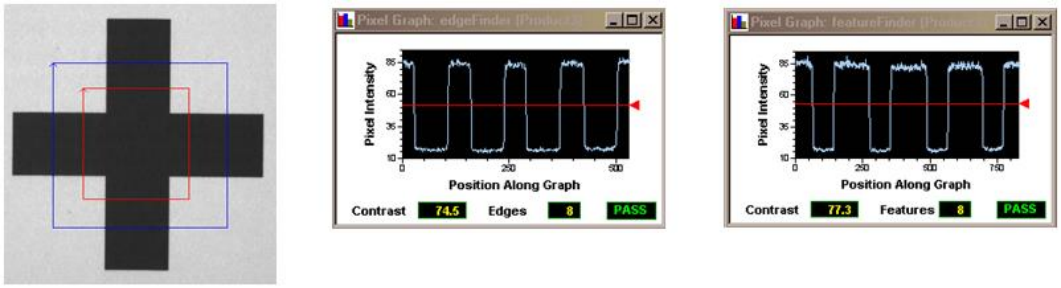
SORU 1: Şekil 1.24'teki resimde kaç tane edge ve feature vardır?



Şekil 1.24: Edge ve Feature uygulama resmi

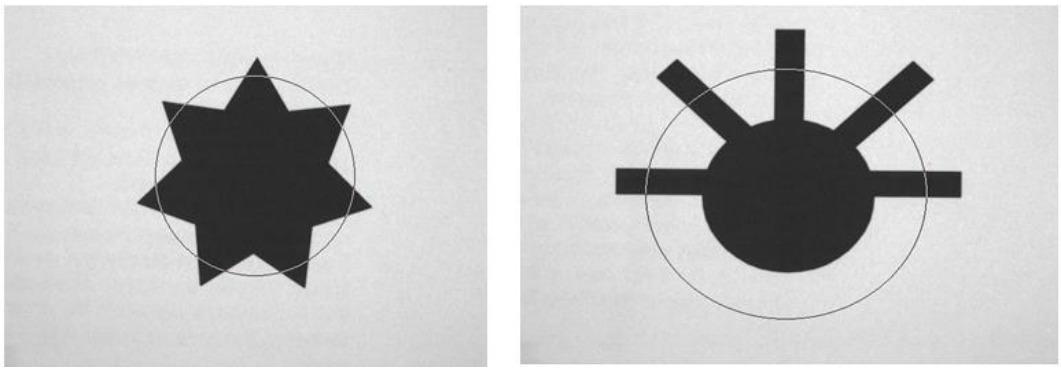
CEVAP 1: Soft sensörler bulmak için çizgi boyunca tarar.

- 8 geçişten 8 edge belirlendi.
- 8 feature: 4 tane büyük parlak feature ve 4 tane küçük koyu feature belirlendi.



Şekil 1.25: Soft sensör uygulama sonucu

SORU 2: Şekil 1.26'daki resimlerde kaç tane edge sayabilirsiniz?

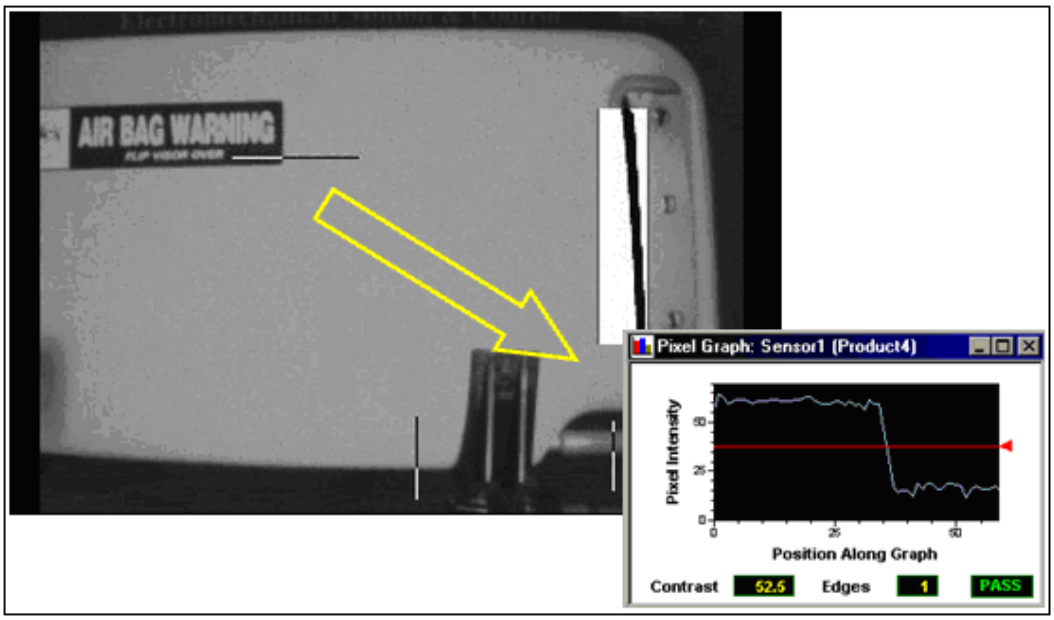


Şekil 1.26: Soft sensör uygulaması için örnek resim

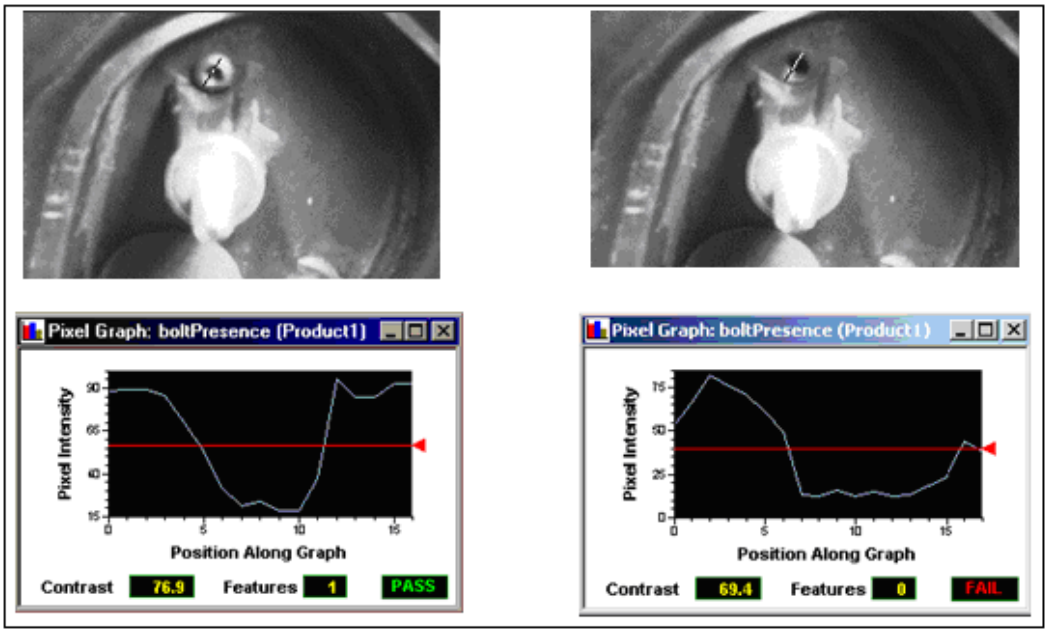
CEVAP 2:

Yıldız 14 tane edgeye sahiptir.
Daire 10 edgeye sahiptir.

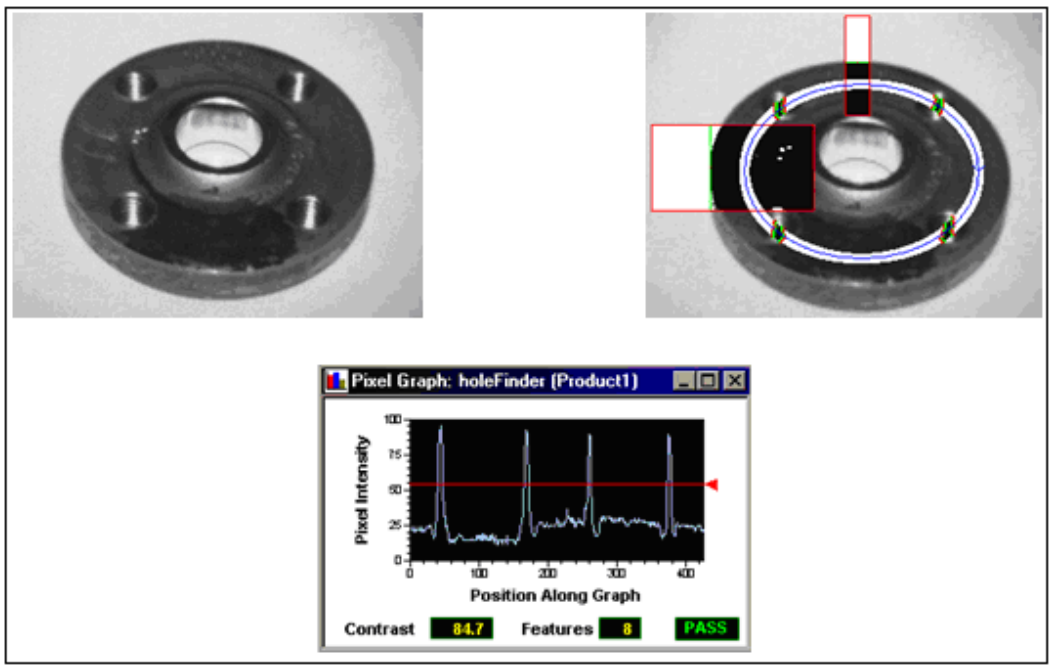
Aşağıdaki Şekil 1.27, Şekil 1.28 ve Şekil 1.29'da soft sensör uygulamaları için örnek verilmiştir. Şekilleri ve grafikleri dikkatlice inceleyiniz.



Şekil 1.27: Soft sensör uygulama örneği



Şekil 1.28: Soft sensör uygulama örneği

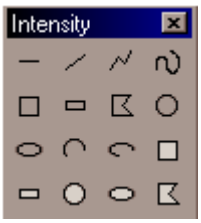


Şekil 1.29: Soft sensör uygulama örneği

1.5. Yoğunluk Sensörü

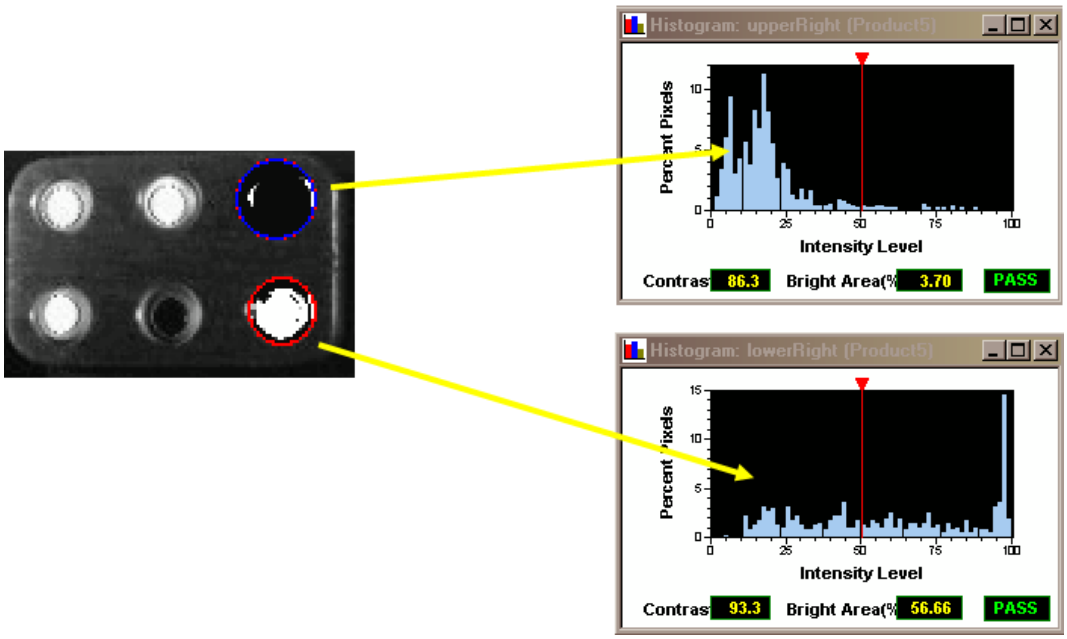
İlgili bölgedeki pixel yoğunluğuna bakarak % olarak parlaklık belirlenebilir. Bu işlem iki türlü yapılmaktadır.

- Bölgesel
- Çizgisel



Şekil 1.30: Çizgi Soft sensörleri için kullanılabilecek şekiller

Şekil 1.31: Bölgesel Soft sensörleri için kullanılacak şekiller

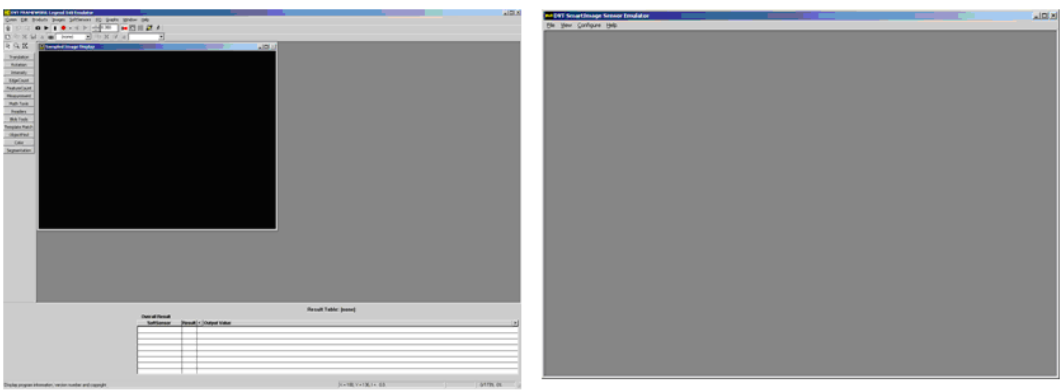


Şekil 1.32: Histogram örneği

1.6. DVT Emulatör

Emulatör kameranın işlemcisini kullanmaz. Kamerasız sadece bilgisayar ile bir uygulamayı geliştirir. Teşhi edip destek sağlar.

Emulator Framework'ten ayrı bir uygulama programıdır ve DVT kameraya benzer. Şekil 1.33'te Framework kullanıcı arayüzü ve kamera emulatörü gösterilmiştir.



Kullanıcı arayüzü

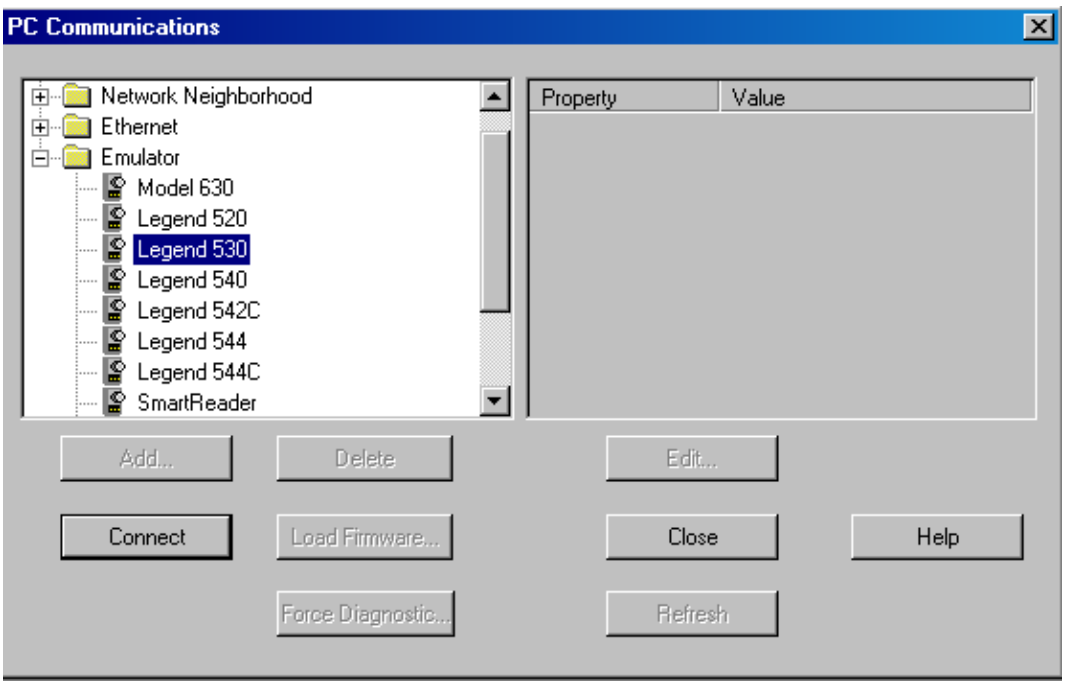
Kamera emulatör

Şekil 1.33: Framework kullanıcı arayüzü ve kamera emulatör

1.6.1. Emulatorü Başlatmak

- Start FrameWork'ten "Emulator" altındaki kamera modellerinden birini seçiniz. Click "Connect" emulatör uygulamalarını başlatınız.

Şekil 1.34'te kamera modellerini seçme penceresi gösterilmiştir.

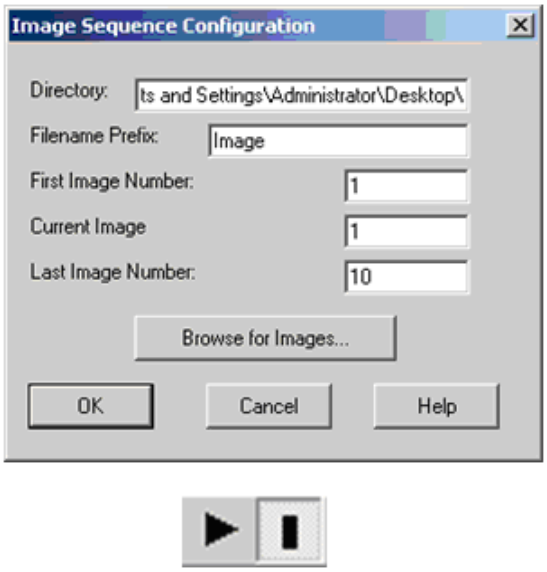


Şekil 1.34: Kamera modellerini seçme penceresi

1.6.2. Bir Dizi Resmi Oynatmak

- Menu'den "Images" tıklayınız, "Configure Image Sequence..." sekmesini seçiniz.
- Dosya ismi "Prefix###.bmp"yi seçiniz.

Bu işlem şekil 1.35'te gösterilmiştir.

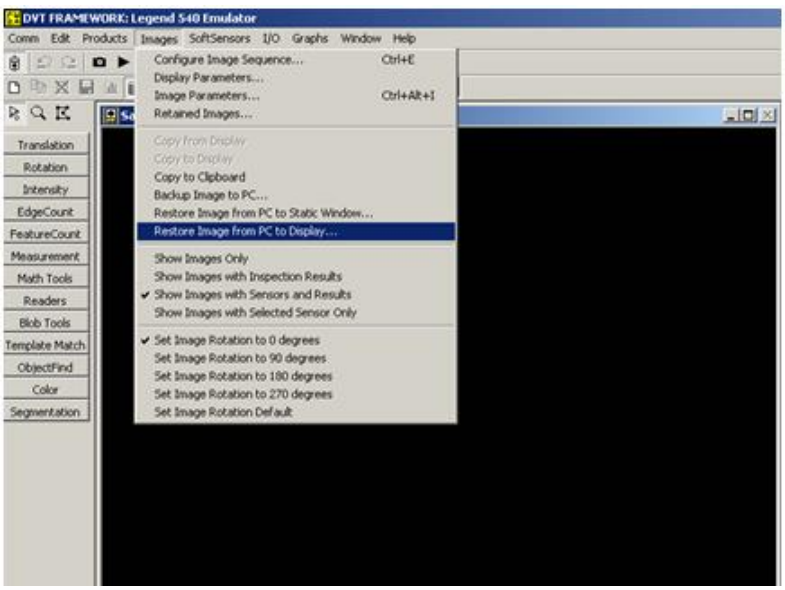


Şekil 1.35: İmage Sequence configuration penceresi

1.6.3. Resim Açmak

- "Images" menüsünü tıklayınız ve "Restore Image from PC to Display..." sekmesini veya <CTRL> E'yi seçiniz.
- Browse for the image butonunu onaylayınız.

Şekil 1.36 ekrana gelecektir. İstenilen resim seçilerek açılır.



Şekil 1.36: Resim açma penceresi

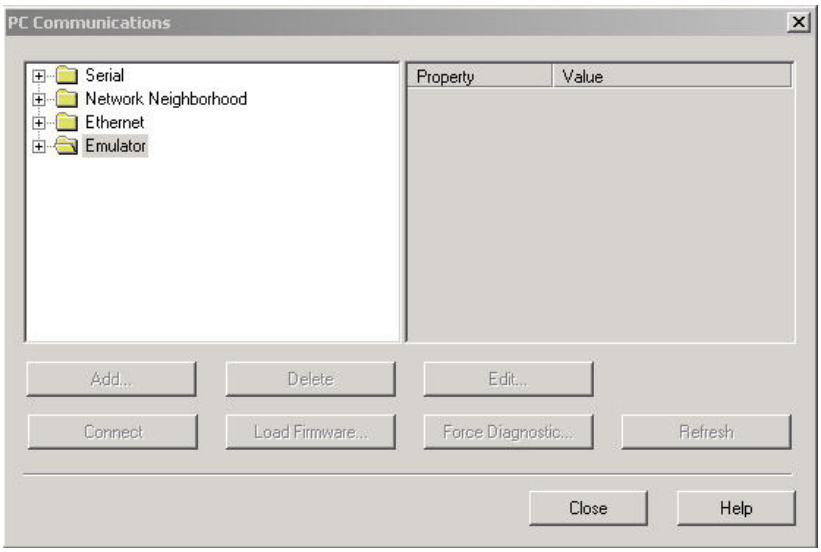
1.6.4. Uygulama Oluşturma

- Emulatörümüzde resim sırasını oluşturabilir ve incelememizi yapabiliriz.
- Bunu yapmak için soft sensör seçmeliyiz.
- Başarılı / uyarı / başarısız ölçütleri için soft sensörün parametrelerini ayarlamalıyız.
- Resimleri oynatmalı ve incelemeyi gerçekleştirmeliyiz.
- Beklenen sonuç ile ekranda sonuç panelindeki sonucu karşılaştırarak gerekliyse parametreleri değiştirebiliriz.

1.7. Framework Kullanıcı Arayüzü–Kameraya Bağlanma

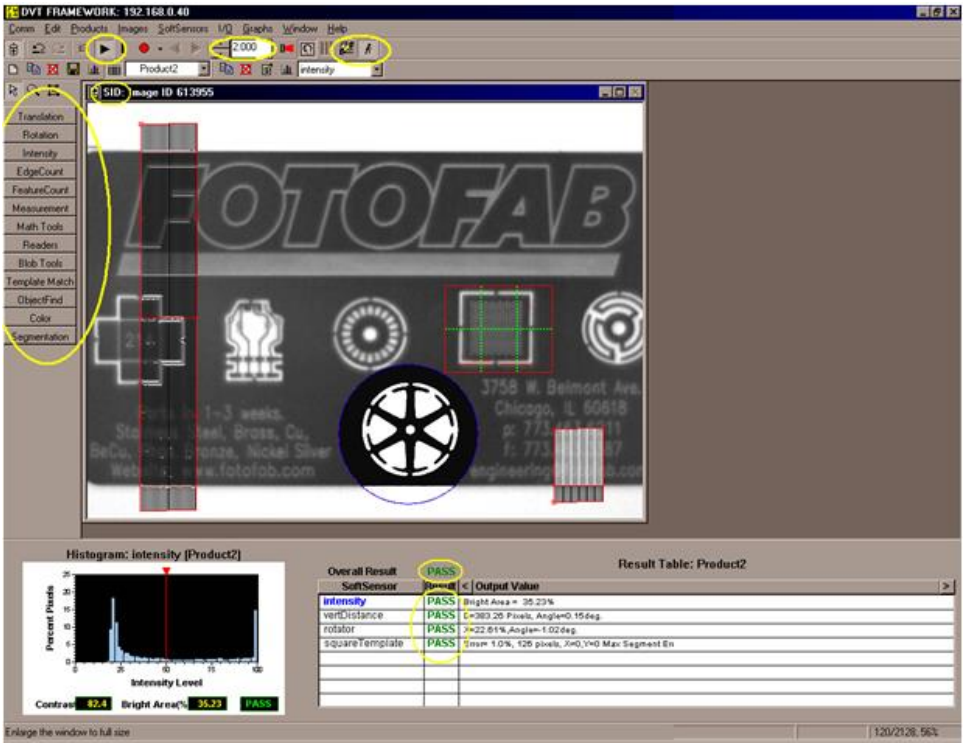
- PC Communications'ta Network Neighborhood'u tıklayın.
- Eğer software kamerayı bulamazsa PC'nin IP adresini kontrol ediniz.
- Kamerayı seçerek bağlanmak için tıklayınız.

Şekil 1.37'de bu işlemler için gerekli pencere gösterilmiştir.



Şekil 1.37: Kameraya bağlanma

Şekil 1.38'de FrameWork kullanıcı arayüzü gösterilmiştir.



Şekil 1.38: FrameWork kullanıcı arayüzü

Framework kullanıcı arayüzü, akıllı görüntü sensörlerinin ayarlanması için kullanılan bir MicrosoftWindows® uygulamasıdır. Arayüzün temel alanları;

- Main menu (ana menü),
- Expanded toolbar (genişletilmiş araç çubuğu),
- Soft sensor toolbar (soft sensör araç çubuğu),
- SID,
- Result panel (sonuç paneli),
- Status bar (durum çubuğu)dır.

Şekil 1.38'de bu kısımlar gösterilmiştir. Şimdi bunları kısaca açıklayalım.

1.7.1. Main Menu (Ana Menü)

Şimdiye kadar anlatılan parametrelerin büyük bir kısmının kontrolü için komutlar içerir. Alt menüleri aşağıda verilmiştir.

- **Comm (Bağlantı):** Akıllı görüntü sensörüne bağlantıları kontrol etmek için komutlar içerir. Kullanıcı akıllı görüntü sensörü veya Emülatöre bağlanmak için buradan "PC Communications" (Bilgisayar bağlantıları) diyalog kutusuna ulaşabilir ayrıca da kontrol erişimi sağlayabilir (oturum açma, oturum kapatma, kullanıcı hesabı oluşturma vb.).
- **Edit (Düzelt):** Aşağıdaki Framework özelliklerine erişim sağlamaktadır.

- **Background scripts (arka plan yazıları) diyalog kutusu**: Bu diyalog kutusundan kullanıcı arka plan yazıları ekleyebilir, bunları silebilir veya oluşturabilir.
- **Terminal window (terminal penceresi):** Akıllı görüntü sensörünün sistem terminaline bir eternet bağlantısı açar. Kamera bu portta bir dizi komut alır ve bu komutlar da kullanıcının Framework kullanmadan akıllı görüntü sensörü üzerinden bu fonksiyonları uygulayabilir. Akıllı görüntü sensörlerinin sistem terminali üzerinden alabileceği komutların tam bir listesi için Framework yardım dosyasına bakın.
- **Script debug window (Yazı hata ayıklama penceresi):** Kodda sorun gidermeye yardımcı olan yazılardan hata ayıklama hücrelerinin alınması için ayarlanmış özel bir penceredir.
- **Options (seçenekler):** İleri özelliklere erişim sağlar. Bu menüden kullanıcı, birçok soft sensör için ileri özellikler sağlayabilir. Akıllı görüntü sensörü için parametreler oluşturabilir ve soft sensör araç çubuğundan butonları aktif veya pasif hâle getirebilir.

➢ **Products (Ürün):** Kullanıcının ürünleri idare etmesine ve ayrıca ürünlerin veya tüm sistemin yedek kopyasını sağlamasına olanak verir. Bu menüden kullanıcı, açık ürünü seçebilir, ürün seçimi için dijital ID atayabilir, ürünleri flash hafızaya depolayabilir, flash hafızayı geri çağırabilir, bilgisayarın sabit sürücüsüne ürün veya sistemleri yedekleyebilir ve bunları yeniden akıllı görüntü sensörüne yükleyebilir.

➢ **İmages (Görüntüler):** Kullanıcının birçok görüntüleme parametresi üzerinde kontrol sağlamasına olanak verir. Bu menüdeki çoğu seçenek, çok geneldir. Görüntü rotasyonu, görüntü içinde soft sensörlerin görüntülenmesi, bilgisayardan görüntülerin kopyalanıp görüntülenmek için kaydedilmesi, bir dizi görüntünün geri gönderilmesi ve görüntü dizilerinin ayarlanması bunlardan bazılarıdır. En önemli iki seçenek aşağıdaki şekildedir.

- **Display paremeters**: Bu seçenek, diyalog kutusu çağırır ve kullanıcı bu diyalog kutusunu kullanarak görüntü kaydı oluşturabilir. Görüntülerin görüntülenmesini değiştirebilir, görüntü transferi için görüntü sıkıştırma oluşturabilir ve görüntülemek için soft sensör görüntü işaretleyici tipi seçebilir.
- **İmage parameters:** Bu seçenek, sistem üzerinde daha fazla kontrol imkânı sağlayan bir diyalog kutusu açar. Kullanıcı bu diyalog kutusundan çalıştırma tipini, süresini, ışığa tutma zamanını, kullanılacak aydınlatmayı, sensör kazanımını, ürün kazanımını, FOV dengesini ve kazanılan görüntünün büyüklüğünü ayarlayabilir.

➢ **Soft sensor (soft sensör):** Soft sensör parametrelerine erişim sağlar. Kullanıcı buradan soft sensör ayarlarını değiştirebilir ve soft sensör oluşturabilir.

➢ **I/O (giriş / çıkış):** Kullanıcının bağlantı kurmasına ve istenilen I/O pinlerine dijital I/O hatları atamasına olanak verir. Framework'te mevcut her bir denetim sonrasındaki veri ile ayarlanabilir bir dizi çıkışı ayarlayabilecek bir araç olan DataLink'e de bu menüden erişilebilir.

- **Graphs (grafikler):** Hem ürün grafiklerine hem de sensör grafiklerine erişim sağlar.
- **Window (pencere):** Standart Windows işlevlerini yapmaktadır. Kullanıcı arayüzünü kullanıcının isteğine bağlı hâle getirmek için kullanılır.
- **Help (yardım):** Standart Windows işlevlerini yapmaktadır. İçerik ve örnekler açısından zengin olan Framework yardım dosyalarını çağırır.

1.7.2. Expanded Toolbar (Genişletilmiş Araç Çubuğu)

Yazılımın en sık kullanılan işlevlerine kısayol sağlayan butonlar içerir. Her bir buton bir araç açıklaması saplar, yani imleç bir buton üzerine yerleştirildiğinde, ekran üzerinde butonun işlevini gösteren bir ileti görüntülenir. Genişletilmiş çubuk üç ana bölüm içerir. Bunlar; üst çubuk, alt çubuğun ürün bölümü ve alt çubuğun soft sensör bölümüdür.

Temel kontroller üst çubuktadır. Sisteme bağlamak ve sistemden bağlantısını kesmek için bir butona, ışığa tutma zamanını değiştirmek için döner butonlara, strob ışınlarının kontrolü için bir butona, sönme kontrolü, beyaz denge kontrolü butonlarına ve hem akıllı görüntü sensörü hem de kullanıcı arayüzü için kontrol butonlarına sahiptir.

1.7.3. Soft Sensör Toolbar (Soft Sensör Araç Çubuğu)

Birçok soft sensörün mevcut olduğu yerdir. Bu araç çubuğu, Framework'ün soft sensör menüsü altında mevcut olan birçok seçeneğe bir kısa yolu temsil eder. Yeni eklenen bir soft sensör olan spektrograf dışında tüm soft sensörler araç çubuğundan elde edilebilir. Eğer kullanıcı ana menüyü kullanmayı tecih ederse window-pencere menüsünden "Sensor Tools" seçiminin kaldırılacak iş alanının en üst düzeye çıkarılması amacıyla araç çubuğu gizlenebilir.

1.7.4. Result Panel (Sonuç Paneli)

Bu bölümde anlatılan iki unsurun bir kombinasyonudur. Sonuç tablosu ve sonuç tablosundan seçilen soft sensör için sensör grafiği, sonuç tablosundaki üç soft sensörü göstermektedir.

1.7.5. Status Bar (Durum Çubuğu)

Üç ana bölümden oluşur.

- **Talimatlar bölümü:** Bu çubuğun sol kenarıdır.
- **Kullanıcı bölümü:** Bu bölüm, akıllı görüntü sensörü yöneticisi ile bağlantılıdır, oturumun açıldığı mevcut operatör altında kullanıcı adını gösterir.
- **Görüntü bilgisi bölümü:** Araç çubuğunun bu bölümü fare hareketleri ile birlikte kullanılmaktadır. Kullanıcı, imleci denetlenen görüntü üzerinde hareket ettirdiğinde durum çubuğunun bu bölümü, gri skala sistemleri için üç değer ve renkli sistemler için beş değer gösterecektir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Framework kullanıcı arayüzünü kameraya bağlama işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ PC Communications'ta Network Neighborhood'u tıklayınız. ➢ Eğer software kamerayı bulamazsa PC'nin IP adresini kontrol ediniz. ➢ Kamerayı seçerek bağlanmak için tıklayınız.	➢ Fabrika Otomasyon Lab.'dan faydalanınız. ➢ Framework yardım dosyalarından ve modülden faydalanabilirsiniz. ➢ Framework yardım dosyalarından ve modülden faydalanabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) İzolasyon koparma levhası iki terminal dizisi içerir. Biri doğrudan akıllı görüntü sensörüne bağlanan ve diğeri de opto-izolasyon modüllerinin kullanımına olanak sağlayan dizidir.

2. ( ) Akıllı görüntü sensöründen bilgisayara sistem doslarını yüklemek mümkün **değildir.**

3. ( ) Akıllı görüntü sensörleri, görüntü alıp bu görüntülerin iyi bir görüntü olup olmadığına karar vermek için kullanıcı tanımlı parametrelere dayanarak analiz eder.

4. ( ) Akıllı görüntü sensörleri, kullanıcının görüntü içinde spesifik bir pencere seçmesine olanak verir.

5. ( ) Aydınlatma sinyali sayısal bir çıktıdır ve normal olarak bir Legend Serisi 500 akıllı görüntü sensöründe pin 8 ve Seri 600 akıllı görüntü sensöründe pin 12 olarak ayarlanır.

6. ( ) Ürün grafikleri, kullanıcıların sistemlerindeki hataları bulmadan denetimler hakkında istatistiksel veri elde etmelerine yardımcı olur.

7. ( ) Başarılı / uyarı / başarısız grafiği, denetim sonuçlarını sürekli olarak sayar.

8. ( ) Sonuç Tablosu, ürün içindeki tüm soft sensörlerin bir listesidir.

9. ( ) Denetim zamanları grafiği, maksimum ve minumum denetim zamanlarını göstererek her bir denetimin ne kadar sürdüğünü gösterir.

10. ( ) Piksel grafiği ve histogram grafiği olmak üzere iki tür görüntü grafiği bulunmaktadır.

11. ( ) Edgecount soft sensör (kenar sayan sensörler), parlak piksellerden mat piksellere (tersi de geçerlidir) geçişleri arayıp sayarlar.

12. ( ) İlgili bölgedeki pixel yoğunluğuna bakarak % olarak parlaklık belirleyen sensörler varlık/yokluk sensörleridir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Termometre ve hidrometrenin pozisyon ayarlarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

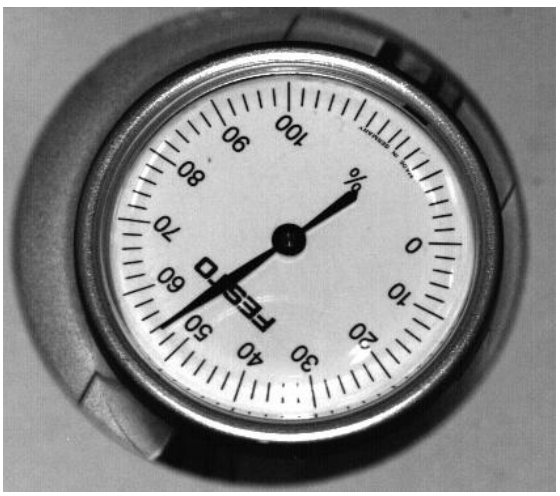
- Termometre ve hidrometre denilince aklınıza gelen yapıları araştırınız.
- Termometre ve hidrometre denilince ne anlıyoruz? Öğrenci arkadaşlarınızla ve daha sonra öğretmenlerinizle bu konu hakkında tartışınız.
- Termometre ve hidrometre nerelerde hangi amaçlar için kullanılır? Araştırınız.

2. TERMOMETRE VE HİDROMETRENİN POZİSYON AYARLARININ YAPILMASI

Hidrometrenin pozisyon ayarını kısaca şu şekilde izah edebiliriz.

- Kameranın ışığını ayarlayınız.
- Odak ayarlamasını yapınız.
- Kameranın mekanik olarak pozisyonunu ayarlayınız.

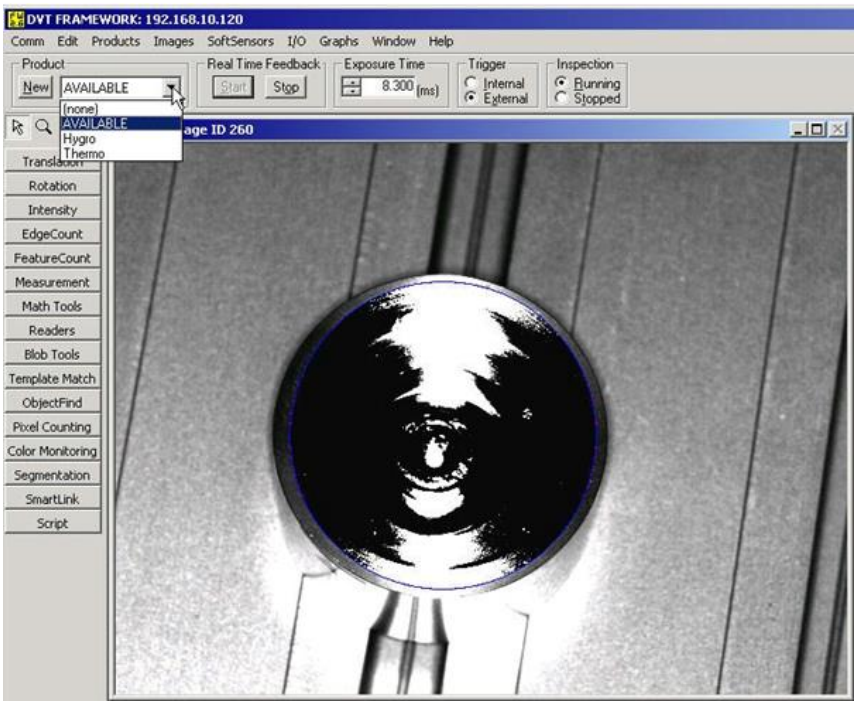
Bu ayarlamalar yapıldıktan sonraki görüntümüz Şekil 2.1'de verilmiştir.



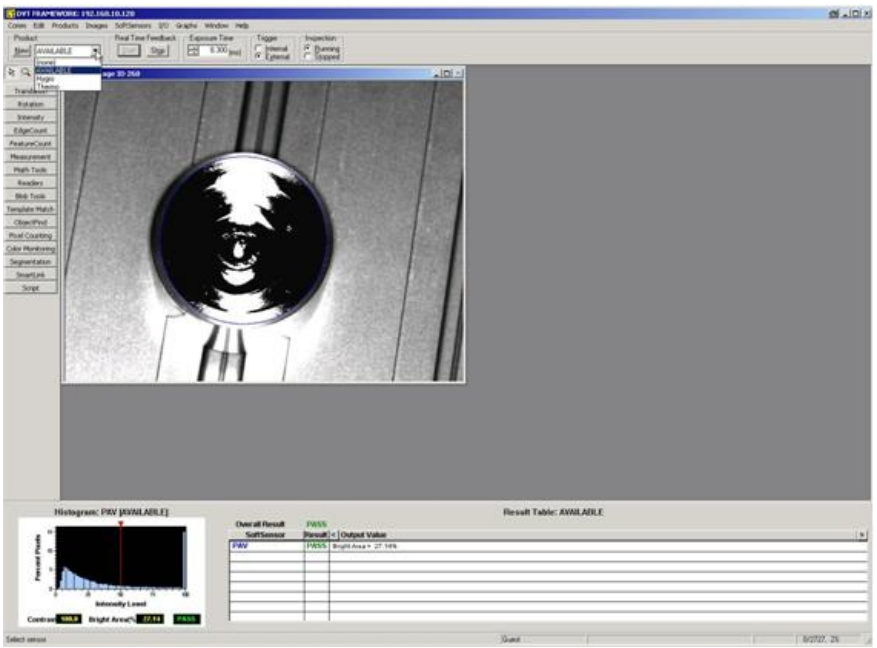
Şekil 2.1: Hidrometrenin ayarlandıktan sonraki görüntüsü

Şekil 2.2'de ve Şekil 2.3'te gösterildiği gibi Framework programında;

- Kameraya bağlanınız.
- Hygro ürününü seçiniz.

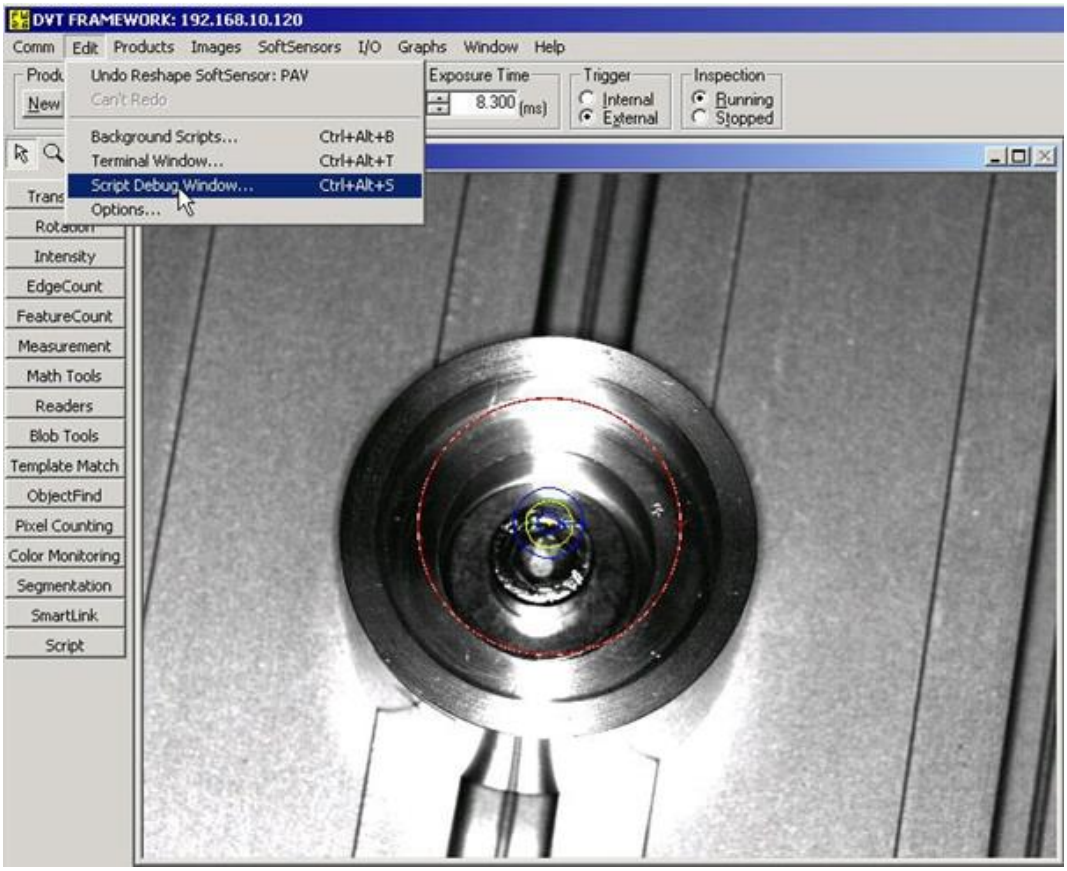


Şekil 2.2: Hidrometrenin pozisyon ayarı



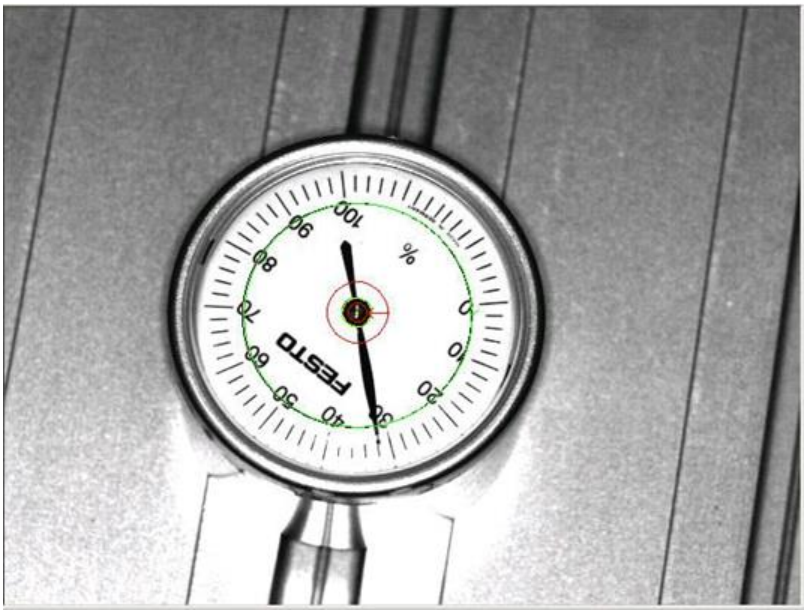
Şekil 2.3: Hidrometrenin pozisyon ayarı

- Bir sonraki aşama için Şekil 2.4'te gösterildiği gibi Edit menüsünden SCRIPT DEBUG WINDOW'u açın.



Şekil 2.4: Hidrometrenin pozisyon ayarının yapılması

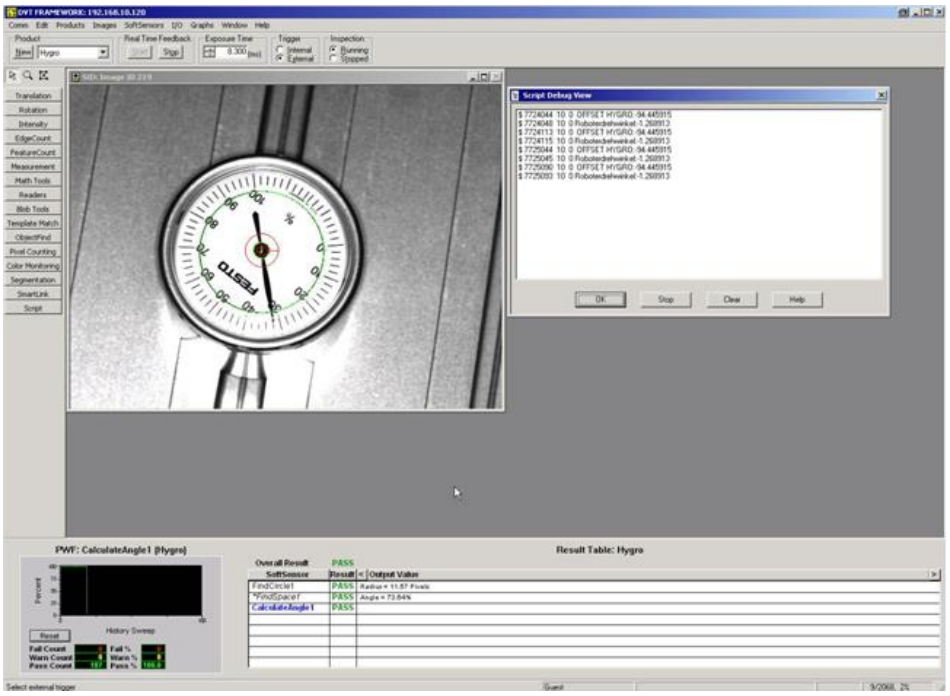
- Küçük daireyi ortada olacak şekilde kamerayı ayarlayınız (Şekil 2.5'teki siyah alan).
- En dıştaki daireyi numaraları kesicek şekilde ayarlayınız (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Hidrometrenin pozisyon ayarı

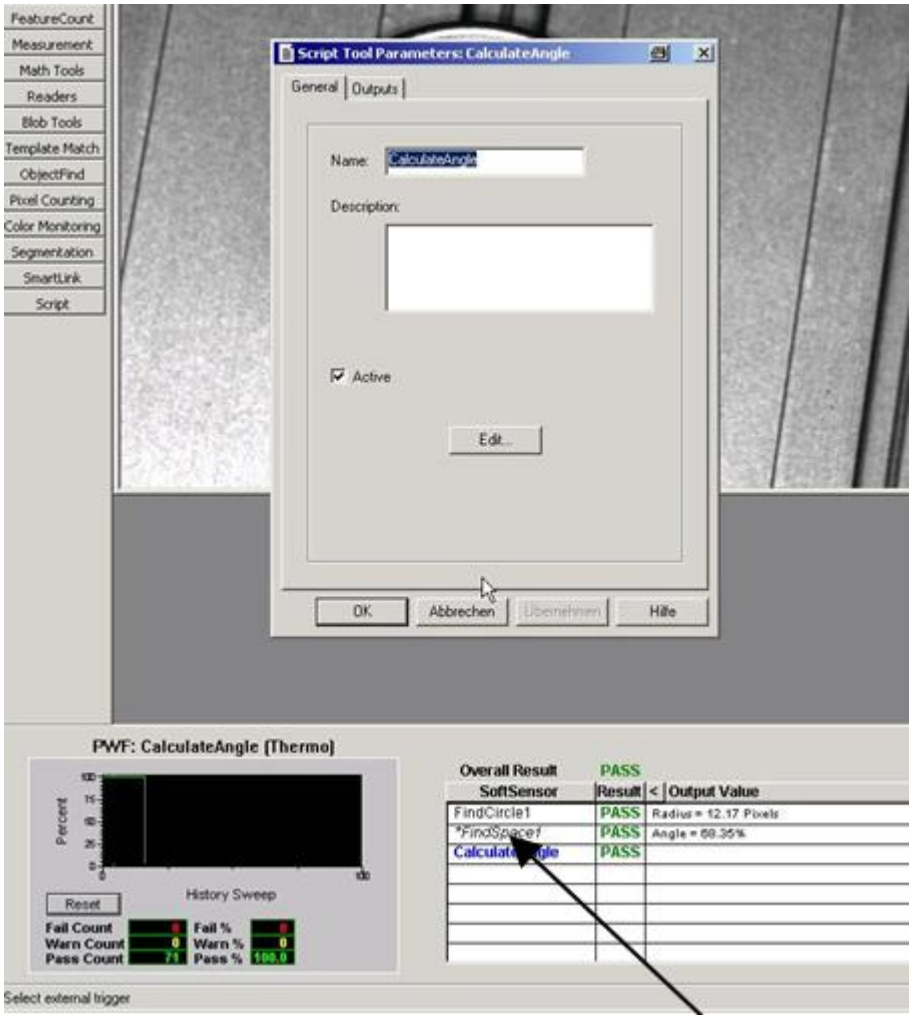
Canlı bir resim, görüntü elde etmek için (Şekil 2.6);

- **REAL TIME FEEDBACK**'i **START**
- **TRIGGER'i INTERNAL** ve tekrar **EXTERNAL**'a
- **INSPECTION**'ı da **RUNNING**'e getiriniz.



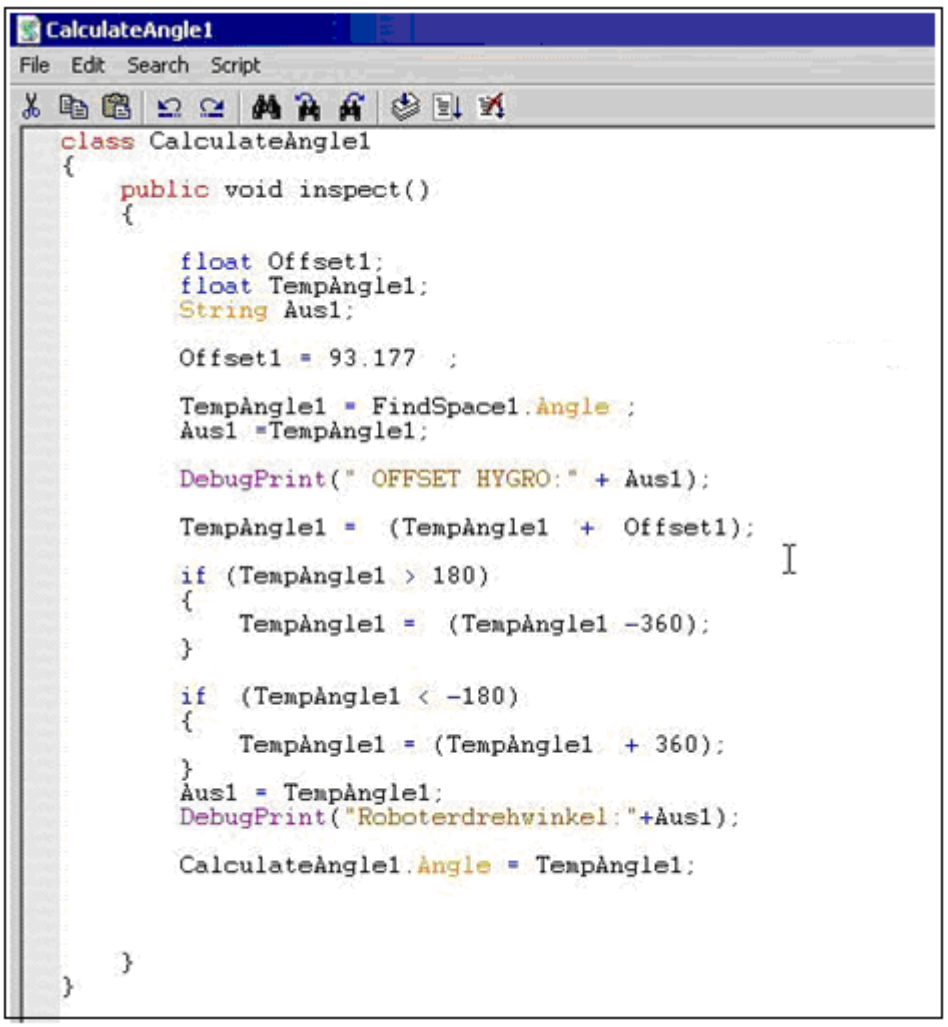
Şekil 2.6: Hidrometrenin pozisyon ayarı

- Şekil 2.7'de gösterildiği gibi soft sensörün üstüne çift tıklayınız. (CALCULATE ANGLE) ve script'i edit butonuyla açınız.



Şekil 2.7: Hidrometrenin pozisyon ayarının yapılması

- Variable offset satırına debug script window penceresinden etkisiz hâle getirecek değeri giriniz ve pencereyi OK ile kapatınız.
- Bir sonraki canlı görüntüyü elde ettiğinizde debug window penceresindeki değerin 0 olup olmadığını kontrol ediniz.
- 0 değerini hidrometredeki festo yazısı montaj istasyonunun önünde durduğunuzda solda size dik şekilde durmasına özen gösteriniz.

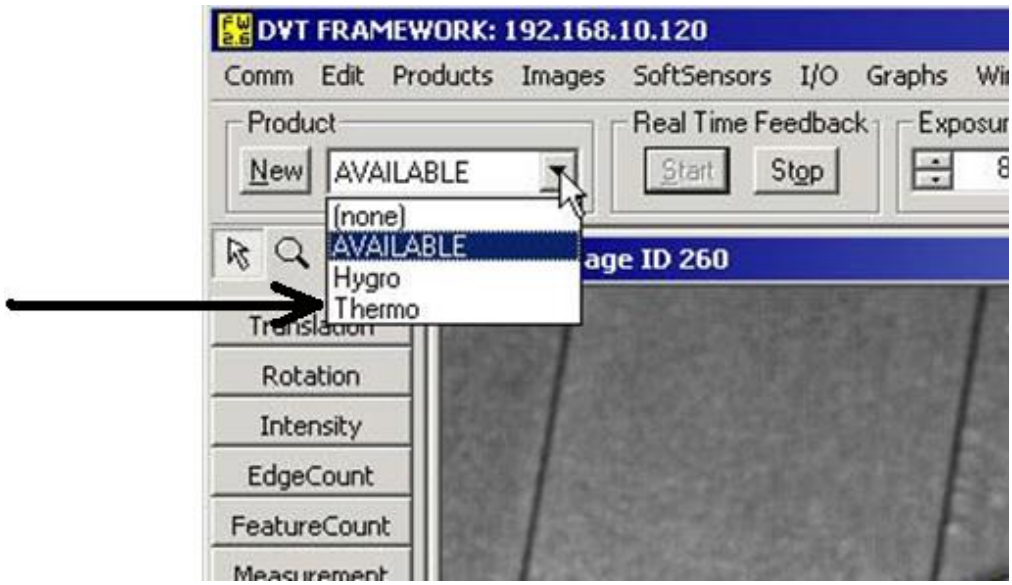


Şekil 2.8: Hidrometrenin pozisyon ayarının yapılması

Ayarladıktan sonra aşağıdaki düzenlemeyi yapmanız önemlidir.

- TRIGGER'i EXTERNAL'a
- INSPECTION'ı RUNNING'e getirmelisiniz.
- Ayarlama bittikten sonra PRODUCTS menüsünden Store All Products seçerek ayarları kameraya yükleyiniz. Üstteki düzenlemeyi değiştirmeden programdan çıkınız.

Termometreyi ayarlamak için prosedür aynıdır. Farklı olarak hidrometre yerine termometreyi seçiniz (Şekil 2.9).



Şekil 2.9: Hidrometrenin pozisyon ayarı

UYGULAMA FAALİYETİ

Hidrometrenin pozisyon ayarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kameranın ışığını ayarlayınız. ➢ Odak ayarlamasını yapınız. ➢ Kameranın mekanik olarak pozisyonunu ayarlayınız.	➢ Fabrika Otomasyon lab.'dan yararlanabilirsiniz. ➢ Framework programından faydalanabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Hidrometre pozisyon ayarı için kamera kontrast ayarı yapılmalıdır.

2. ( ) Hidrometre pozisyon ayarlarında kamera ışığını ayarlamalıyız.

3. ( ) Canlı bir resim görüntüsü elde etmek için "file" menüsünden "open" seçilmelidir.

4. ( ) Termometre ayarı yapmak için hidrometre yerine termometre seçeneği seçilmelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları, faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	Görüntü işleme programını anlayabildiniz mi?		
2.	Görüntü işleme programının kullanıcı arayüzünü tanıyabildiniz mi?		
3.	Akıllı görüntü sensörü Akıllı görüntü sensörünün donanım kurulumunu yapabildiniz mi?		
4.	Akıllı görüntü sensörü ile bağlantı kurabildiniz mi?		
5.	Sensörler Varlık / Yokluk sensörlerini kavrayabildiniz mi?		
6.	Yoğunluk sensörünü anladınız mı?		
7.	DVT Emulatör Emulatör'ü başlatabildiniz mi?		
8.	Bir dizi resim oynatabildiniz mi?		
9.	FrameWork kullanıcı arayüzü Main menu'nun görevlerini anlayabildiniz mi?		
10.	Araç çubuklarının görevlerini kavrayabildiniz mi?		
11.	Termometre ve hidrometre Hidrometrenin pozisyon ayarlarını yapabildiniz mi?		
12.	Termometrenin pozisyon ayarlarını yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise diğer module geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ–1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	**D**
2.	**Y**
3.	**D**
4.	**D**
5.	**D**
6.	**Y**
7.	**D**
8.	**D**
9.	**D**
10.	**Y**
11.	**D**
12.	**Y**

ÖĞRENME FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	**Y**
2.	**D**
3.	**Y**
4.	**D**

KAYNAKÇA

- Suat Utku Ay Suat, **Large Format CMOS Image Sensors: Performance and Design,** Paperback 5. Ağustos 2008)